

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-195198

(P2001-195198A)

(43) 公開日 平成13年7月19日 (2001.7.19)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 6 F 3/06	3 0 1	G 0 6 F 3/06	3 0 1 R
G 1 1 B 20/10		G 1 1 B 20/10	D
27/10		27/10	A

審査請求 未請求 請求項の数44 O L (全 43 頁)

(21) 出願番号 特願2000-335629(P2000-335629)

(22) 出願日 平成12年11月2日 (2000.11.2)

(31) 優先権主張番号 特願平11-313393

(32) 優先日 平成11年11月4日 (1999.11.4)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 川崎 雅弘

東広島市鏡山3丁目10番18号 株式会社松

下電器情報システム広島研究所内

(72) 発明者 今田 正幸

東広島市鏡山3丁目10番18号 株式会社松

下電器情報システム広島研究所内

(72) 発明者 早瀬 努

香川県高松市古新町8番地の1 松下寿電

子工業株式会社内

(74) 代理人 100083172

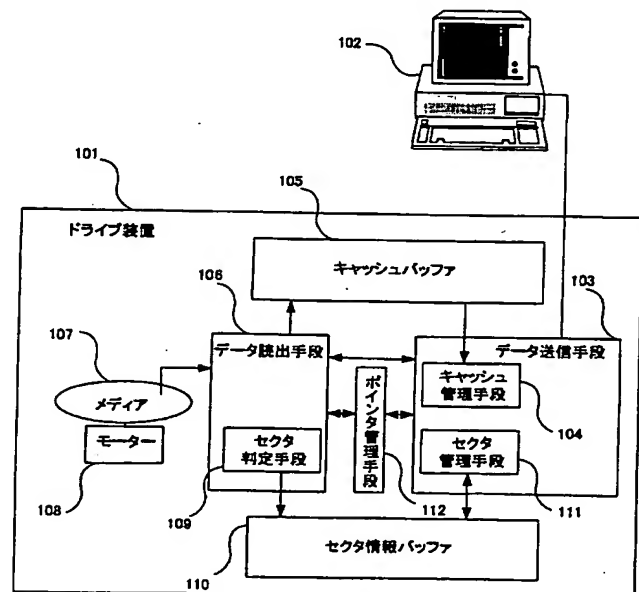
弁理士 福井 豊明

(54) 【発明の名称】 ドライブ装置及び、バッファ管理方法

(57) 【要約】

【課題】 送信すべきでないセクタに遭遇してもバッファリングを止めて無駄な待ち時間を発生させることなく、さらに送信すべきでないセクタを誤ってホストに送ることの無いドライブ装置及び、バッファ管理方法を提供する。

【解決手段】 メディア上のセクタの種別を記憶するセクタ情報バッファと、ホストに送信すべきでないセクタのセクタ種別を含めた判定及び書き込みを行うセクタ判定手段と、記憶されたセクタ種別を参照するセクタ管理手段と、参照された結果に基づいてデータをホストに送信するデータ送信手段を備えるドライブ装置及びバッファ管理方法を提供する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ホストからのデータ読出要求に基づいて、所定のメディアからデータを読み出すデータ読出手段と、当該データを上記ホストに送信すると共に、キャッシュバッファを用いて当該データを管理するデータ送信手段を備えたドライブ装置において、上記メディア上においてデータが記憶されるセクタの種別を記憶するセクタ情報バッファと、上記セクタ種別を判定すると共に当該セクタ種別を上記セクタ情報バッファに書き込むセクタ判定手段と、上記セクタ情報バッファに記憶されたセクタ種別を参照するセクタ管理手段とを備えるとともに、上記データ送信手段が、上記参照したセクタ種別に基づいて上記データの送信を制御することを特徴とするドライブ装置。

【請求項2】 上記セクタ判定手段は、上記データ読出手段が読み出した、ホストに送信すべきでないセクタのセクタ種別も上記セクタ情報バッファに書き込む請求項1に記載のドライブ装置。

【請求項3】 上記データ読出手段は、上記ホストに送信すべきでないセクタをメディアから読み出した後に、当該送信すべきでないセクタの後部にあるセクタの先読みを行う請求項2に記載のドライブ装置。

【請求項4】 上記セクタ判定手段が、セクタ種別の情報が記憶されている領域のみに基づいてセクタ種別を判定する請求項3に記載のドライブ装置。

【請求項5】 上記セクタ情報バッファは、上記キャッシュバッファに記憶されるデータの、セクタ種別の情報が記憶されている領域により構成される請求項4に記載のドライブ装置。

【請求項6】 上記セクタ情報バッファは、さらに各セクタのモード又はフォーム情報を含む請求項5に記載のドライブ装置。

【請求項7】 上記メディアがCD（コンパクトディスク）であると共に、上記セクタ判定手段は、パケットライティング方式におけるROUT1、ROUT2、LINK、RIN1、RIN2、RIN3、RIN4を判定する請求項3に記載のドライブ装置。

【請求項8】 上記メディアがDVDであると共に、上記セクタ判定手段は、当該メディアのヘッダ部を参照することでインクリメンタルライティング方式におけるLinking Loss領域を判定する請求項3に記載のドライブ装置。

【請求項9】 上記メディアがDVDであると共に、上記セクタ判定手段は、当該メディアのRMD（Recording Management Data）を参照することでインクリメンタルライティング方式におけるLinking Loss領域を判定する請求項3に記載のドライブ装置。

【請求項10】 上記データ読出手段は、上記メディアから複数のセクタを読み出すと共に、当該複数のセクタ

単位で所定のセクタ種別の有無を判定する請求項8又は9に記載のドライブ装置。

【請求項11】 上記データ読出手段は、セクタ判定手段が判定したセクタ種別に基づいて、連続する所定数のセクタを読み飛ばす請求項3に記載のドライブ装置。

【請求項12】 上記データ読出手段は、さらに上記読み飛ばしたセクタに対応するセクタ種別を上記セクタ情報バッファに書き込む請求項11に記載のドライブ装置。

10 【請求項13】 上記セクタ種別は、パケットライティング方式におけるROUT1、ROUT2、LINK、RIN1、RIN2、RIN3、RIN4のいずれかであると共に、

上記データ読出手段は、上記7つのセクタ種別各々に対応する数のセクタを読み飛ばす請求項12に記載のドライブ装置。

【請求項14】 上記セクタ判定手段は、上記読み飛ばしたセクタに対応するセクタ情報バッファに「未確定」を示すセクタ種別を書き込むと共に、

20 上記データ送信手段は、上記「未確定」を示すセクタ種別をセクタ管理手段が読み出した場合には、当該「未確定」に対応するセクタの読み出し指示を行う請求項12に記載のドライブ装置。

【請求項15】 上記データ送信手段は、「未確定」に対応するセクタの読み出し指示に際して、上記キャッシュバッファのクリアを行わない請求項14に記載のドライブ装置。

30 【請求項16】 さらに、上記データ読出手段は、上記「未確定」セクタに連続する「未確定」セクタを続けて読み出す請求項15に記載のドライブ装置。

【請求項17】 上記データ読出手段は、上記所定数のセクタを読み飛ばした後には、連続して上記所定数の読み飛ばしを行わない請求項11に記載のドライブ装置。

【請求項18】 上記「未確定」に対応するセクタが特定のセクタ種別の場合に、上記所定数以下の読み飛ばしを行う請求項14に記載のドライブ装置。

【請求項19】 上記特定のセクタ種別が、「継ぎ目」である請求項18に記載のドライブ装置。

40 【請求項20】 さらに、所定のセクタ種別をカウントするカウンタを備えると共に、上記データ読出手段は、当該カウンタのカウント数に基づいて、上記所定数を変更する請求項11に記載のドライブ装置。

【請求項21】 上記所定数の変更が、数値の減少である請求項20に記載のドライブ装置。

【請求項22】 上記所定数の変更が、数値の増加である請求項20に記載のドライブ装置。

50 【請求項23】 上記データ読出手段は、上記所定のメディアの種別を判断すると共に、当該判断結果に基づいて、上記セクタ種別の判定方法、及び／又は上記セクタの先読み条件を切り替える請求項3に記載のドライブ装

置。

【請求項 24】 上記セクタ判定手段は、セクタ種別として読み出したセクタの送信に関するプロテクトの解除の未済を上記セクタ情報バッファに書き込むと共に、上記データ送信手段は、上記プロテクトの解除の未済に基づいて上記データの送信を制御する請求項 3 に記載のドライブ装置。

【請求項 25】 上記プロテクトの解除が行われた際に、上記セクタ情報バッファに記憶されている「プロテクト未解除」を示すセクタ種別を「プロテクト解除」又は「送信可能」を示すセクタ種別に変更する請求項 24 に記載のドライブ装置。

【請求項 26】 上記セクタ判定手段は、上記メディアにおけるホストに送信可能なアドレスを記憶し、当該アドレスに該当しない場合には「送信不可能」を示すセクタ種別を、該当する場合には「送信可能」を示すセクタ種別を上記セクタ情報バッファに書き込むとともに、上記データ送信手段は、上記セクタ情報バッファに記憶した「送信不可能」又は「送信可能」を示すセクタ種別に基づいて上記データの送信を制御する請求項 3 に記載のドライブ装置。

【請求項 27】 上記メディアが DVD であり、上記セクタ判定手段の判定結果がダミーセクタの場合には「ダミーセクタ」を示すセクタ種別を、含まない場合には「送信可能」を示すセクタ種別を上記セクタ情報バッファに書き込むと共に、上記データ読出手段は、メディア上の連続する上記ダミーセクタを読み飛ばす請求項 11 に記載のドライブ装置。

【請求項 28】 上記メディアが 2 層 DVD であり、上記セクタ判定手段は、上記メディアにおける 1 層目の最後のブロックがダミーセクタを含むか否かを判断し、当該ダミーセクタを含む場合には「ダミーセクタ」を示すセクタ種別を、含まない場合には「送信可能」を示すセクタ種別を上記セクタ情報バッファに書き込むとともに、

上記データ送信手段は、上記セクタ情報バッファに記憶した「ダミーセクタ」を示すセクタ種別を参照した際には、上記キャッシュバッファをクリアするとともにメディアから 2 層目の先頭の読み出しを行う請求項 11 に記載のドライブ装置。

【請求項 29】 上記セクタ判定手段は、上記メディアからのセクタ読み出し時にエラーがあった場合には、当該エラーのセクタに対応するセクタ情報バッファに「エラー」を示すセクタ種別を書き込む請求項 3 に記載のドライブ装置。

【請求項 30】 さらに、上記データ読出手段は、上記エラーのセクタから連続する所定数のセクタを読み飛ばす請求項 29 に記載のドライブ装置。

【請求項 31】 上記セクタ判定手段は、上記読み飛ば

したセクタに対応するセクタ情報バッファに「未確定」を示すセクタ種別を書き込む請求項 30 に記載のドライブ装置。

【請求項 32】 上記データ送信手段は、上記ホストからセクタ情報バッファに記憶されているセクタ種別が「エラー」であるセクタの読出要求を受けた場合、再度当該「エラー」に対応するセクタをメディアから読み出すリトライ処理をデータ読出手段に対して指示する請求項 29 に記載のドライブ装置。

【請求項 33】 上記データ読出手段は、上記リトライ処理の指示を受けた場合には、規定のリトライ回数よりも少ない回数のリトライ処理を行う請求項 32 に記載のドライブ装置。

【請求項 34】 上記リトライ処理によるメディアからのセクタ読み出しがエラーであった場合、当該セクタに対応するセクタ情報バッファに「リトライ失敗」を示すセクタ種別を書き込む請求項 33 に記載のドライブ装置。

【請求項 35】 上記データ送信手段は、上記セクタ情報バッファに「エラー」を示すセクタ種別が記憶されているセクタの読出要求を受けた場合に、当該エラーのセクタに記憶されているデータを上記ホストに送信する請求項 29 に記載のドライブ装置。

【請求項 36】 上記キャッシュバッファ及び上記セクタ情報バッファを複数のポインタで管理するポインタ管理手段を備え、

上記データ読出手段は、上記メディアから読み出したセクタが所定のセクタ種別の場合には、上記複数のポインタを切り替える請求項 3 に記載のドライブ装置。

【請求項 37】 上記メディア上のアドレスと、当該メディア上のアドレスに対応するキャッシュバッファのアドレス、及びセクタ情報バッファのアドレスを備えたアドレス情報バッファを具備し、

上記データ読出手段は、上記アドレス情報バッファを用いてセクタを管理する請求項 3 に記載のドライブ装置。

【請求項 38】 複数個の上記キャッシュバッファを備えるとともに、

上記データ読出手段は、上記セクタ判定手段が判定したセクタ種別に基づいて上記複数個のキャッシュバッファを切り替える請求項 3 に記載のドライブ装置。

【請求項 39】 さらに、所定のセクタ種別をカウントするカウンタを備えると共に、

上記データ読出手段は、当該カウンタのカウント数に基づいて、上記キャッシュバッファ及びセクタ情報バッファの制御方法を切り替える請求項 11 に記載のドライブ装置。

【請求項 40】 上記制御方法の切り替えは、上記読み飛ばしたセクタに対応する領域を、予め上記キャッシュバッファに設けるか否かである請求項 39 に記載のドライブ装置。

【請求項 4 1】 上記セクタ判定手段は、ホストへの送信が不可能であることを示すセクタ種別を複数種設け、当該複数種のセクタ種別を上記セクタ情報バッファに書き込むと共に、

上記データ送信手段は、上記複数種のセクタ種別それぞれに対応するエラーコードをホストへ送信する請求項 3 に記載のドライブ装置。

【請求項 4 2】 所定のメディアからデータを読み出し、当該データをホストに送信すると共に、キャッシュバッファを用いて当該データを管理するバッファ管理方法において、

上記メディア上においてデータが記憶されるセクタの種別を記憶し、

上記記憶したセクタ種別を必要に応じて参照し、

上記参照したセクタ種別に基づいて上記データの上記ホストへの送信を制御することを特徴とするバッファ管理方法。

【請求項 4 3】 上記メディアから読み出したデータのセクタ種別であって、ホストに送信すべきでないセクタのセクタ種別も記憶する請求項 4 2 に記載のバッファ管理方法。

【請求項 4 4】 上記ホストに送信すべきでないセクタをメディアから読み出した後に、当該送信すべきでないセクタの後部にあるセクタの先読みを行う請求項 4 3 に記載のバッファ管理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、CD-ROMドライブやCD-Rドライブ、DVD-ROMドライブ等のドライブ装置及び、当該ドライブ装置のバッファ管理方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、その必要性及び扱いやすさから大容量記憶メディア（以下メディアと称する）としてCD（Compact Disc:CD-ROM CD-R CD-RW 等）、DVD（Digital Versatile Disc:DVD-R DVD-RW DVD-RAM DVD-ROM 等）等が利用されている。また、上記メディアを読み書きするドライブ装置としてCD-ROMドライブやCD-Rドライブ、DVD-ROMドライブ等が用いられる。

【0003】上記各メディアは、所定の仕様に従ってデータを記憶しており、CDは例えば1セクタ（MODE 1の場合、ユーザ領域は2048バイト）を1つの単位としてデータを記憶している。また、DVDは1ブロック（＝16セクタ）を1つの単位としてデータを記憶し、当該DVDからの読み出しは1ブロック単位で行われる。但し、当該DVDより読み出されたデータは、ホスト、即ち接続されるパーソナルコンピュータ等に対して1セクタ単位で転送される。

【0004】上記各メディア上のそれぞれのセクタに

は、連続した固有の物理アドレスが割り振られている。通常、ホストからは論理アドレスを用いて読み出し要求が行われるため、上記メディアを読み出すドライブ装置では、論理アドレスを物理アドレスに変換し、当該物理アドレスを用いてメディアからデータを読み出す。さらにメディアに記録された各ファイルがどのアドレスに記録されているかを記述したファイル管理構造を有する。尚、CDの場合にはMSF（Min/Sec/Frame）で表される物理アドレスで指定することができるドライブもある。

【0005】ところで、ドライブ装置はホストから要求されたアドレスをメディアから読み出すが、メディア上に書かれているファイルは通常、連続した領域に記憶されている。このため、ドライブ装置は要求されたアドレスに続く部分も先読みし、次のホストからの要求に対してキャッシュバッファ上のデータを読み出すことにより、効率の良い応答を可能にしている。

【0006】以下、従来の実施の形態として、パケットライティングで記録されたメディアに対するバッファ管理方式について図面を参照しながら説明する。

【0007】図30に従来のバッファリング処理のフローを示す。尚、ホストへのデータの送信（転送）とメディアからの読み出しは並行して処理できるようにするため、ドライブ装置内部ではホストにデータを送信する送信側と、メディアからデータを読み出す読み出し側の処理は、時分割やタスク処理などによって分かれている。

【0008】まず、上記送信側の処理として、ホストから要求されたアドレスが、既にメディアから読みだされキャッシュバッファに存在するかキャッシュ管理手段を用いてチェックする（図30：S3001～S3002）。キャッシュバッファに上記目的とするアドレスに対応するデータが存在する場合には、キャッシュバッファからホストに送信する（図30：S3002Yes～S3006）。キャッシュに存在しない場合には、読み出し側に読み出し要求を出し、要求したセクタが読み出されるのを待つ（図30：S3002No～S3003）。読み出したデータがエラーであれば、ホストにエラーを返す（図30：S3004Yes～S3005）。読み出したデータが正常であれば、ホストにデータ転送を行う（図30：S3004No～S3006）。

【0009】一方、読み出し側は指定されたセクタから、メディア上のデータを読み出す処理を開始する（図30：S3008）。メディアからの読み出しは、目的位置であるセクタの手前にピック（レンズ）を動かすSEEK処理を行い、目的位置に到達した時点からキャッシュバッファに読み出したデータを記録していく（図30：S3009～S3010）。メディアからの読み出しがエラーであれば、エラー処理を行う（図30：S3011Yes～S3012）。この時、通常は何回かリ

トライ処理を行うがここでは説明を省略する。

【0010】正常に読み出せた場合、メディアから読み出したセクタのヘッダ情報を確認し、継ぎ目でない場合には、キャッシュバッファ管理用のポインタを1つ進め、先読みを続ける(図30:S3011No→S3013No→S3015、S3016No~S3010)。尚、継ぎ目については後述する。

【0011】規定の先読み分だけ読んだならば、先読み処理を終了する(図30:S3016Yes~S3017)。ここにポインタとは、読み書きするデータが格納されている場所のアドレスを示すものである。

【0012】以上により、ドライブ装置はその構造によるデータ転送速度のスピード、即ちホストの読み出し要求に対するレスポンスを高めている。

【0013】しかしながら、メディア上に記憶されるデータには、仕様上ホストに対して送ってはならないセクタが存在する。

【0014】例えば、図26に示されるメディア上のユーザ領域は、ディスクの先頭にあるLeadIn領域とディスクの最後にあるLeadOut領域に挟まれているが、当該ユーザ領域以外の部分は、仮にホストから要求されてもエラーを返す。

【0015】また、DVDの場合にはユーザ領域の一部にコピープロテクトがかけられたものがあり、プロテクトのかかっているアドレスの読出しをホストより要求された場合で所定の認証手続きが完了していない場合にはエラーを返す。さらに、DVDの場合、1ブロック単位でデータが記録されているが、メディア上の最後のブロックが5セクタ分のデータしかない場合には、残りの11セクタは"0"で埋められたダミーセクタが記録される。当該ダミーセクタの読出しの際も、上記LeadOut領域の場合と同様にドライブ装置がホストにエラーを返す必要がある。

【0016】上記ダミーセクタは、DVDの2層ディスクの場合、各層に存在することもある。即ち、当該2層ディスクの1層目の最後にダミーセクタがある場合、論理アドレスは1層目のダミーセクタの手前と2層目の先頭が続いている。よって、1層目の最後からデータを連続してホストに転送する際に、2層目の先頭の替わり

(先頭の前)にダミーセクタを誤って送ってしまわないように、1層目の終わりでいったん読み出しを中止し、1層目のデータ(ダミーセクタを除く)をホストに送ってから2層目の読み出しを行う。

【0017】また、CD-R/RWのパケット・ライティングと呼ばれる書き込み方式を用いた場合、図27に示すように1回の書き込み単位毎にスプライス(以下、継ぎ目と称する)が作られる。この継ぎ目の部分は、上記ファイル管理構造の情報に含まれていないため、ホストがファイル管理構造に従ってメディアから読み出す限り、この継ぎ目の部分を要求することはない。但し、例

えば特殊なソフトウェア等により当該継ぎ目部分のデータを要求された場合にはドライブ装置はホストにエラーを返す必要がある。

【0018】ところで、図29に示すように、上記CD-R/RWの継ぎ目は7セクタと規定されており、1つのパケット2901の記録終了時には、最後のセクタ102に続いてROUT1、ROUT2、LINKを書いて終了する。次のパケットの記録開始時には、LINK、RIN1、RIN2、RIN3、RIN4を書き込み、続くセクタ110からデータを書き込む。尚、LINKのセクタは部分的に上書きされていることと、記録開始/停止のためのレーザー出力が安定性するまで時間がかかるという問題から、LINKセクタおよびその前後のセクタは正常に読めないことがあるが、継ぎ目の両端のROUT1およびRIN4は問題なく読める場合が多い。但し、継ぎ目の部分はメディアから正常に読めたとしてもホストにエラーを返さなければならない。

【0019】DVD-R/RWの場合も、Linking Lossと呼ばれる継ぎ目があるため、上記同様ホストから当該継ぎ目のデータを要求された場合にはエラーを返す。

【0020】さらに、物理アドレスとしては存在するが、論理アドレスに割り振られていないためにホストから要求されることはないが、ドライブ装置が誤って送らないようにしなければならないセクタがある。

【0021】即ち、例えば上記CD-R/RWのパケット・ライティングによる書き込み方式には、method1とmethod2がある。method1は継ぎ目の部分にも論理アドレスが割り当てられており、ファイル管理構造に継ぎ目の部分を含めないことによってホストが継ぎ目の部分を要求することがないようにしているが、図28に示すmethod2は継ぎ目の部分に論理アドレスを割り当てず、データの記録された部分だけを連続した論理アドレスとして割り当てる方式である。

【0022】上記method2では、ホストからは通常論理アドレスで要求されるため、ドライブ装置はこの論理アドレスをメディア上の物理アドレスに変換して読み出しを行う。継ぎ目の部分は論理アドレスが割り当てられていないため、ホストから論理アドレスとして要求されることは有りえないが、ドライブが誤ってホストに当該継ぎ目の部分を送信しないようにしなければならない。

【0023】尚、上記method2では、継ぎ目の部分を詰めて論理アドレスが振られているため、当該方式で記録されたデータの後ろに、継ぎ目のセクタ分だけ、対応する物理アドレスが存在しない領域が発生する。この部分はLeadOut領域を要求された場合と同様に、ホストに対してエラーを返す。

【0024】以上に挙げた様に、メディア上にはホストに対して送信してはならないセクタが複数存在してお

り、その内容に応じてエラーを返すなどの適切な動作をする必要がある。

【0025】さらに図29に示すように、ドライブ装置は、先読み中に上述したようなホストに転送してはならないセクタに遭遇すると、誤ってホストに送信してしまわないようにするために先読みを停止する。

【0026】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ドライブ装置がホストに送ってはならないセクタに遭遇して先読みバッファリングを止めた場合、当該ホストに送ってはいけな

10

いセクタは有効なセクタと見なされていない。このために、もしホストからそのセクタに対する読み出し要求を受けた場合、一度読んでいるにも関わらず、再度メディアから読み出す処理を行うため、無駄な処理となってしまう。

【0027】即ち、図29において、アドレス103が継ぎ目であり、ドライブ装置におけるバッファ管理ではアドレス103に遭遇すると、送信してはならないセクタであるために先読みを停止する。ここで、上記バッファ管理は、アドレス102までが有効であるとしているため、さらにホストからアドレス103を要求された場合、まだメディアから読み出されていないセクタであるとして、再度メディアから読み出してしま

20

う。しかし、メディアから読み出す処理は、ドライブ装置において物理的な動作、即ちピックの移動が生じるために、データ転送レベルからみると非常に遅いものである。

【0028】これらの問題点に対する解決策として「DVDのバッファ管理方式」（特開平11-305952）があり、読み出した部分までのポインタと転送しても良い部分のポインタを持たせ、複数のポインタで管理することで、ホストに送ってはならないセクタを誤って送ることをなくすと共に、一度メディアから読み出したホストに送ってはならないセクタに対して、ホストから読み出し要求をされた場合に、すでに読み出されているセクタに対しては再度メディアから読み出すことなく、エラーを返すことができる。

【0029】しかし、この方法の場合、ホストに送ってはならない領域の後に、再びホストに送っても良い領域が現れるような場合に対応できないという問題がある。

【0030】即ち、例えばDVDの2層メディア等の映画再生中に2つの層をまたがる部分において、1層目の最後のホストに送ってはならないダミーセクタ部分の後に、ホストに送っても良い2層目の先頭のセクタを続けてバッファリング管理することができない。即ち、2層目の先頭がホストに送っても良い領域として管理できない。このため、2層目の先頭部分に対する先読みができず、ホストから要求されてからメディアから読み出すことになり、データの転送までに時間がかかり、例えば画面が一時的に止まってしまうという現象が発生する。

【0031】また、上述した管理方式においてダミーセ

50

クタを送らないようなシステムを作ると、バッファ管理が複雑になる。

【0032】さらに、パケット・ライティングにより書き込みされた場合では、一般に1つのパケットは100～200セクタであるため、継ぎ目も100～200セクタ毎に現れる。このためホストに送ってはならないセクタと送っても良いセクタが頻繁に切り替わる。ホストがファイル管理構造に従って読出要求を出す場合、継ぎ目の部分を飛ばしてデータの読出を要求してくる。このため、ドライブ装置が継ぎ目を検出して先読み停止し、続いてホストが継ぎ目の後ろのユーザ領域を要求すると、キャッシュバッファ上に先読みされていないため、メディアからの読み出し処理が必要となる。このとき、上述した、ピックを目的位置に移動するシーク処理が発生するため、連続して読み出しているときに比べて非常に多くの時間がかかる。

【0033】また、継ぎ目に遭遇した際にエラーが発生しても先読みを止めないようにした場合、エラーのためにリトライを繰り返すことになる。こうなると逆にリトライに時間がかかり、先読みを止める方法よりも処理が遅くなってしまうことが十分に考えられる。さらに、上述したように、継ぎ目を構成するLINKセクタ前後の複数セクタは正常に読めない可能性が高く、複数回のリトライが発生するために一層遅くなることが容易に予想できる。

【0034】また、ホストが継ぎ目の部分を要求することがないと仮定して、継ぎ目の部分の7セクタを飛ばしてバッファリングを続けると、もしホストが継ぎ目の部分を要求した場合に、エラーを返すことができず不正データを送ってしまう等、規格外の動作をしてしまう。また、パケット・ライティングの規格に従わず、即ち継ぎ目が7セクタ以外で記録されたメディアには対応することができない。

【0035】さらに、SCSIやATAPIなどのインターフェース規格では、読み出したセクタがエラー訂正できない場合であっても、ホストに転送するという設定が可能なものがある。これらを用いたシステムにおいては、エラー時にはデータを送信しない通常の設定にしている状態で、読み出したセクタにエラーがあった場合に、エラーでも送信する設定に変更して読み直すと、一度キャッシュバッファに読み出しているにも関わらず、再度メディアから読み出すという無駄が生じる。

【0036】逆に、エラーでもデータを送信する設定にしている状態で読み出したセクタにエラーがあった場合には、キャッシュバッファ上のセクタは有効としてホストに送信されるが、エラー時は送信しない設定に戻して、同じセクタを要求した場合にエラーのセクタを送信してしまう。エラー時に転送するかどうかの設定を変更するたびに、キャッシュバッファをクリアする方法でこの問題は回避できるが、エラーのセクタ以外のセクタも

キャッシュバッファ上からクリアされてしまうため、結局再度メディアから読み出すという無駄が生じる。

【0037】また、映像や音楽の再生などでは、メディアから読み出しながら映像再生をするため、多少のエラーがあったとしてもメディアからの読み出しを止めないようなリアルタイム性が要求される。このため、読み出した結果がエラーであってもそのセクタを送るような仕組みが用いられる。実際には映像再生の速度に対して、メディアからの読み出しの方が速いため、先読み処理が進んでおり、エラーのあったセクタは、キャッシュバッファが空になりホストへの送信が途切れる直前までリトライをすることができる。

【0038】リトライした結果がエラーであった場合には、そのエラーセクタがホストに送られるが、もしホストが同じアドレスを再度要求した場合にはキャッシュヒットとなり、すでにキャッシュバッファにあるエラーセクタを送ってしまう。ここでエラーセクタであればリトライすることにより、正常なセクタが読める可能性があるにも関わらず、そのセクタがエラーであるかどうかの管理を行っていないため、処理ができない。

【0039】従って本発明は、上記問題点に鑑み、送信すべきでないセクタに遭遇してもバッファリングを止めて無駄な待ち時間を発生させることなく、さらに送信すべきでないセクタを誤ってホストに送ることの無いドライブ装置及び、バッファ管理方法を提供することを目的とする。

【0040】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために以下の手段を備える。

【0041】すなわち、ホストからのデータ読出要求に基づいて、所定のメディアからデータを読み出すデータ読出手段と、当該データを上記ホストに送信すると共に、キャッシュバッファを用いて当該データを管理するデータ送信手段を備えたドライブ装置を前提としている。

【0042】ここで、セクタ情報バッファが、メディア上においてデータが記憶されるセクタの種別を記憶する。このセクタ種別の判定及び書き込みは、セクタ判定手段が行う。上記記憶されたセクタ種別は、セクタ管理手段により必要に応じて参照され、参照された結果に基づいて、データ送信手段がデータをホストに送信、又はエラーを送信する。

【0043】従って、通常例えば上記セクタ種別が「継ぎ目」や「エラー」等を意味するものであった場合には、当該データ（セクタ）はキャッシュバッファには記憶されず、さらに先読みが止まっていたものが、上記セクタ情報バッファを備えることで、セクタ種別が「継ぎ目」や「エラー」であることを判定し、記憶可能となる。即ち、上記ホストが「継ぎ目」や「エラー」等に該当するセクタを要求した場合には、再度メディアを読み

出すことなく上記セクタ情報バッファのみで判断し、直ちにデータまたはエラーを返すことが可能となる。

【0044】尚、上記セクタ判定手段は、上記データ読出手段が読み出した、ホストに送信すべきでないセクタのセクタ種別も上記セクタ情報バッファに書き込む構成や、上記データ読出手段は、上記ホストに送信すべきでないセクタをメディアから読み出した後に、当該送信すべきでないセクタの後部にあるセクタの先読みを行う構成がある。

10 【0045】また、セクタ判定手段が、セクタ種別の情報が記憶されている領域のみ、即ち、データ領域のエラー等に関わらず、セクタ種別を判定する構成では、ユーザデータ部分が正しく読めない可能性が高い部分でも当該セクタの種別を判断できる確率が高くなる。このため、不必要なセクタであればユーザデータ部分がエラーであってもリトライをしないといった制御が可能になる。

20 【0046】さらに、セクタ情報バッファは、上記キャッシュバッファに記憶されるデータの、セクタ種別の情報が記憶されている領域により構成することで、キャッシュバッファとセクタ情報バッファを兼用することが可能になる。

【0047】上記メディアがCD（コンパクトディスク）である場合には、セクタ判定手段は、パケットライティング方式におけるROUT1、ROUT2、LINK、RIN1、RIN2、RIN3、RIN4を判定し、セクタ情報バッファに書き込む構成にしてもよい。

【0048】上記メディアがDVDである場合には、セクタ判定手段は、当該メディアのヘッダ部を参照してインクリメンタルライティング方式におけるLinking Loss領域を判定することで、CDにおける継ぎ目の判定と同様に扱うことができる。

【0049】さらに、セクタ判定手段は、DVDメディアのRMD（Recording Management Data）を参照することでインクリメンタルライティング方式におけるLinking Loss領域を判定する構成としてもよい。

40 【0050】また、上記データ読出手段は、DVDメディアから複数のセクタを読み出すと共に、当該複数のセクタ単位で所定のセクタ種別の有無を判定する構成がある。

【0051】この構成では、読み出したブロックの最後のセクタまでをセクタ情報バッファに記憶してキャッシュヒットの有効範囲とすることが可能となるため、当該ブロックのどのセクタに対する読み出し（先読み）に対しても継ぎ目を即座に判定可能とすることができる。

【0052】また、データ読出手段は、セクタ判定手段が判定したセクタ種別に基づいて、連続する所定数のセクタを読み飛ばす構成がある。

50 【0053】この構成では、継ぎ目の部分に遭遇したら継ぎ目の部分だけバッファを空けてバッファリングを続

けるため、ホストが継ぎ目の直後のデータを要求してもキャッシュに存在しており処理時間が速くなる。

【0054】また、データ読出手段は、さらに上記読み飛ばしたセクタに対応するセクタ種別を上記セクタ情報バッファに書き込む構成とし、さらに、セクタ種別は、パケットライティング方式におけるROUT1、ROUT2、LINK、RIN1、RIN2、RIN3、RIN4とすることで、ホストから読み飛ばしたセクタの読出要求があった場合には、上記7つのセクタ種別各々に対応する数のセクタを読み飛ばすことが可能になる。

【0055】また、セクタ判定手段は、上記読み飛ばしたセクタに対応するセクタ情報バッファに「未確定」を示すセクタ種別を書き込むと共に、データ送信手段は、上記「未確定」を示すセクタ種別をセクタ管理手段が読み出した場合には、当該「未確定」に対応するセクタの読み出し指示を行う構成がある。

【0056】この構成では、継ぎ目であると確定したセクタに続く、継ぎ目であると推定されるセクタに対してホストから要求がきても、継ぎ目であると確定するまではエラーを返さない。このため継ぎ目が例えば7セクタでないメディアや、継ぎ目の途中を読出要求された場合でも、正しい処理を行うことができる。

【0057】また、データ送信手段は、「未確定」に対応するセクタの読み出し指示に際して、上記キャッシュバッファのクリアを行わない構成がある。

【0058】この構成では、未確定であってもその他の有効なキャッシュまでクリアしないため、効率のよいバッファリングを行うことができる。

【0059】また、データ読出手段は、上記「未確定」セクタに連続する「未確定」セクタを続けて読み出す構成もある。この場合2回目の「未確定」部分の読出要求に対する応答を早くすることができる。尚、上記データ読出手段は、上記所定数のセクタを読み飛ばした後は、連続して上記所定数の読み飛ばしを行わない構成とすることで、有効なセクタを無駄に読み飛ばすことを防ぐことができる。

【0060】尚、上記「未確定」に対応するセクタが継ぎ目の場合に、上記所定数以下の読み飛ばしを行う構成では、既に読みだされたセクタ情報バッファに「未確定」として上書きしてしまうことを防ぐことができる。

【0061】さらに、所定のセクタ種別をカウントするカウンタを備えると共に、データ読出手段が、カウンタのカウント数に基づいて、読み飛ばす数を変更する構成では、読み飛ばす数を実際のメディア上の継ぎ目に動的に併せることが可能となり、無駄なシーク処理を減少させることができる。

【0062】また、データ読出手段は、所定のメディアの種別を判断すると共に、当該判断結果に基づいて、セクタ種別の判定方法やセクタの先読み条件を切り替える構成では、例えばCDとDVDのセクタ情報バッファを

共用可能とすることができる。

【0063】また、プロテクトがかけられているメディアを読み出す場合に、当該プロテクトの解除が行われた際に、上記セクタ情報バッファに記憶されている「プロテクト未解除」を示すセクタ種別を「プロテクト解除」又は「送信可能」を示すセクタ種別に変更する構成がある。この構成では、プロテクトの解除によって既に読出し済みのプロテクトがかけられたセクタを無駄にすることなく、効率のよいバッファ管理が可能である。

【0064】また、セクタ判定手段が、メディアにおけるホストに送信可能なアドレスを記憶し、当該アドレスに該当しない場合には「送信不可能」を示すセクタ種別を、該当する場合には「送信可能」を示すセクタ種別を上記セクタ情報バッファに書き込むとともに、データ送信手段が、当該セクタ種別に基づいてデータの送信を制御する構成がある。

【0065】さらに、セクタ判定手段が、メディアからのセクタ読み出し時にエラーがあった場合には、当該エラーのセクタに対応するセクタ情報バッファに「エラー」を示すセクタ種別を書き込むことで、エラーセクタの読出要求が再度行われた場合でも即座に应答することができる。尚、上記構成に加えて、データ読出手段が、エラーのセクタから連続する所定数のセクタを読み飛ばす構成や、セクタ判定手段が、上記読み飛ばしたセクタに対応するセクタ情報バッファに「未確定」を示すセクタ種別を書き込む構成もある。

【0066】また、データ送信手段が、上記ホストからセクタ情報バッファに記憶されているセクタ種別が「エラー」であるセクタの読出要求を受けた場合、再度当該「エラー」に対応するセクタをメディアから読み出すリトライ処理を行う構成や、リトライ処理の指示を受けた場合には、規定のリトライ回数よりも少ない回数のリトライ処理を行う構成では、効率のよいリトライが可能となる。

【0067】さらに、ポインタ管理手段が、キャッシュバッファ及び上記セクタ情報バッファを複数のポインタで管理し、データ読出手段は、メディアから読み出したセクタが所定のセクタ種別の場合には、上記複数のポインタを切り替える構成では、継ぎ目の部分のセクタをキャッシュバッファ上に持つ必要がなくなり、バッファの利用効率を上げることができる。

【0068】さらに、所定のセクタ種別をカウントするカウンタを備えると共に、データ読出手段が、当該カウンタのカウント数に基づいて、キャッシュバッファ及びセクタ情報バッファの制御方法を切り替える構成では、継ぎ目の部分を要求される場合とされない場合とでそれぞれ利点、欠点があるバッファ管理方法のそれぞれ欠点を補い、効率のよいバッファ管理を行うことができる。

【0069】また、セクタ判定手段が、ホストへの送信が不可能であることを示すセクタ種別を複数種設け、当

該複数種のセクタ種別を上記セクタ情報バッファに書き込むと共に、データ送信手段が、上記複数種のセクタ種別それぞれに対応するエラーコードをホストへ送信する構成では、本発明に関連しない他の処理とセクタ情報バッファを共用することができ、メモリの利用サイズを抑えることができる。また、いずれの「転送不可（ホストに転送してはならないセクタ）」の情報にも該当しない場合には、1回の判断で「転送可能」と判断することができるため、通常時の処理が高速にできる。

【0070】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態につき説明し、本発明の理解に供する。尚、以下の実施の形態は、本発明を具体化した一例であって、本発明の技術的範囲を限定する性格のものではない。

【0071】【実施の形態1】まず図1を用いて、本実施の形態1に係るドライブ装置の概要について説明する。図1に示すドライブ装置101は、パーソナルコンピュータ等に代表されるホスト102とデータの送受信可能に接続されている。また、上記ホスト102は、必要に応じてドライブ装置101を構成するデータ送信手段103にデータ読出要求を送信する。ここで、上記データ読出要求には論理アドレスが用いられる。データ送信手段103は、キャッシュ管理手段104を介して、キャッシュバッファ105やメディア107より目的とするデータを受け取り、上記ホストへ送信するが詳細は後述する。尚、ドライブ装置101は、例えばメディアとしてCD（Compact Disc: CD-ROM CD-R CD-RW）、DVD（Digital Versatile Disc: DVD-R DVD-RW DVD-RAM DVD-ROM）、その他同様のセクタ構造を有するメディアを

読み出し可能であればよい。

【0072】図4はパケット・ライティングを用いて書き込まれたメディア107のセクタ構造の一例で、継ぎ目403付近を拡大したものである。図中に書かれている数値はメディア上の物理アドレスを示す。この例では、アドレス103～109の7セクタが継ぎ目403である。なお、図中のアドレスは説明のためのものであり、実際のCD-R/RWメディアでは物理アドレスはMSF形式である。さらにメディアのユーザ領域の先頭付近にはファイル管理構造の情報を記録する。このため、継ぎ目が現れるのはもう少し後のアドレスである。

【0073】ここに、上記継ぎ目403は規格で7セクタと決められており、ユーザデータの直後にROUT1、ROUT2、そしてLINK、RIN1、RIN2、RIN3、RIN4と続いて、次のユーザデータとなる。継ぎ目に囲まれた部分、すなわちRIN4から次のROUT1の間のユーザデータをパケットと呼ぶ。ドライブ装置101はメディア107から読み出したデータをキャッシュバッファ105に読み出し、そこからホストに送信するが、本発明では、さらにセクタ情報バ

ッファ110を設け、そこに読み出したセクタに関する情報を記録するものである。

【0074】続いて、図1、図2、図3、図4を用いて、本実施の形態1に係るドライブ装置の処理の詳細について説明する。尚、図2は、本実施の形態1におけるバッファリング処理の処理フローである。まず、ホストにおいてメディア107上のデータが必要になった場合に、データ読出要求をドライブ装置101を構成するデータ送信手段104に送信する（図2：S201）。上記データ読出要求を受信すると、データ送信手段104は、上記データ読出要求に含まれるアドレスに対応するデータが既にメディアから読みだされキャッシュバッファ105に存在するかキャッシュ管理手段104を用いてチェックする（図2：S202）。

【0075】ここで、上記データ読出要求が初めての場合を仮定すると、上記キャッシュバッファ105にはデータが存在しない（図2：S202No）。

【0076】この場合、メディア107からの読み出しを行い、当該読み出し結果がエラーの場合にはエラー終了となる（図2：S203→S210、S222→S204Yes→S205）。当該読み出しは、上記キャッシュ管理手段104からデータ読出手段106への読み出し要求により行われる。上記読み出し要求を受信したデータ読出手段106は、メディア上の目的位置の手前にピックを動かすSEEK処理を行い、該ピックが目的位置に到達した時点から読み出したデータをキャッシュバッファ105に記録していく（図2：S211、S212）。但し、メディア107からの読み出しがエラー（読み出し不可能等）であれば、エラー処理を行い読み出しを終了する（図2：S213Yes→S214）。この時、通常は何回かリトライ処理を行うが、ここでは説明を省略する。

【0077】メディア107より正常に読み出せた場合、セクタ判定手段109はメディアから読み出したセクタのヘッダ情報を確認する（図2：S215）。ここで継ぎ目でない場合、上記セクタ判定手段109は、セクタ情報バッファ110にセクタ種別を通常セクタとして記録し、ポインタ管理手段112に格納されるポインタを1つ（1セクタ分）進め、先読みを続ける（図2：S215No→S221No→S212）。規定の先読み分だけ読んだならば、先読み処理を終了する（図2：S221Yes→S222）。尚、本実施の形態1では、上記ポインタは、キャッシュバッファ及びセクタ情報バッファ双方を同時に管理するものであり、ポインタを1つ進めることにより、セクタ情報バッファの読み出し（書き込み）位置も同時に進むようになっている。

【0078】尚、上記セクタ判定手段109による上記セクタのヘッダ情報の確認は以下のように行われる。即ち、図3はCDの例えばセクタ301のフォーマットを示し、ヘッダ部分のMode領域302のbit7～5

に継ぎ目であるかどうかの情報が記録されている。この3bitが"000"である場合は通常セクタ、それ以外の場合には継ぎ目であると判断する。

【0079】セクタ判定手段109がメディアから読み出したセクタのヘッダ情報を確認し、データが継ぎ目である場合には、セクタ情報バッファ110にセクタ種別を「継ぎ目」と記録してポイントを1加算し、いったんエラーで終了することで先読みバッファリングを停止させる(図2:S215Yes~S218、S219、S220)。図4の場合を例に挙げると、アドレス103で継ぎ目を検出し、当該アドレス103に対応するセクタ情報バッファに「継ぎ目」として記録する。即ちキャッシュバッファ105上の有効範囲はアドレス103の部分も含むことになる。

【0080】上記メディアからの読み出し処理(図2:S210~S222)が終了すると、その旨及び結果がデータ読出手段106より上記キャッシュ管理手段104に送信され、当該キャッシュ管理手段104は上記セクタを読み出した結果を判定する(図2:S203~S204)。

【0081】上記結果がエラーであった場合(即ち図2:S214又はS220により終了)、データ送信手段103はホストに対してエラーを返して終了する(図2:S204Yes~S205)。

【0082】上記結果がエラーでなかった場合(即ち図2:S222により終了)、セクタ管理手段111は、セクタ情報バッファ110の内容を参照して上記ホストからのデータ読出要求に対応するセクタの種別を判定する(図2:S204No~S206)。

【0083】ここで、上記セクタが「継ぎ目」である場合、データ送信手段103はホストに対してエラーを返して終了する(図2:S206Yes~S207)。このときのエラーコードは、例えば「Illegal Mode for This Track」である。

【0084】また、上記セクタが「正常」である場合、データ送信手段103はキャッシュバッファ105より所定のデータを読み出してホストに送信する(図2:S206No~S208)。

【0085】以上により、ホストからのデータ読出要求に対応するデータ及び、当該データに連続するデータがキャッシュバッファ105に記憶されるとともに、当該キャッシュバッファに記憶されたセクタの情報、即ちセクタ種別もセクタ情報バッファ110に記憶される。

【0086】続いて、ホストよりデータ読出要求がデータ送信手段104に送信されると、データ送信手段104は、上記データ読出要求に含まれるアドレスに対応するデータが既にメディア107から読みだされキャッシュバッファ105に存在するかキャッシュ管理手段104を用いてチェックする(図2:S201~S202)。

【0087】ここで、上記キャッシュバッファ105に対応するデータが無い場合、上記同様メディア107からの読み出し処理を行う(図2:S210~S222)。

【0088】また、上記キャッシュバッファ105に対応するデータが有る場合、セクタ管理手段111がセクタ情報バッファ110よりセクタの情報を得ることで継ぎ目か否かの判定を行い、継ぎ目でない場合にはデータを送信する(図2:S202Yes~S209)。ここで、継ぎ目である場合でも、当該継ぎ目である情報はセクタ情報バッファ110に記憶されているので、メディア107からの読み出し、即ち物理的な移動を伴わないため、即座にホストにエラーを返すことが可能となる。

【0089】以上のように、例えばパケット・ライティングの場合、継ぎ目の部分はファイル管理構造から外されているので、基本的にホストから継ぎ目の部分が要求されることはないが、ホスト側のOSやデバイスドライバが先読みを行う機能を持つ場合などに、継ぎ目の部分を要求される場合がある。このような場合には、従来の方式では継ぎ目の部分に対して読み出し要求された場合、キャッシュ管理用のポイントは加算されない状態でドライブの先読みが止まっていた。このため図29に示すアドレス103(継ぎ目)が要求されると、ドライブはキャッシュヒットの判断でキャッシュバッファに無いものと判断し、一度メディアから読んでいても関わらず、再度メディアから読み出す処理を行い、そこで改めて継ぎ目の検出をした結果エラーをホストに送信していた。

【0090】本実施の形態1では、図4に示すように、アドレス103はキャッシュヒットの有効範囲であり、さらにホストへの転送時にはセクタ情報バッファを確認することで、セクタの情報を得ることができるため、再度メディアから読み出すことなく即座にホストにエラーを返すことができる。

【0091】尚、これらの処理はドライブ内部のCPUが処理を行うプログラムとして作成しても良いし、ハードウェア、即ちメディアから読みだしたデータをエラー訂正しバッファメモリに入れる処理を行う光ディスクコントローラと呼ばれるLSIが行っても良い。また、セクタのヘッダ部に記録されている継ぎ目かどうかの情報の判断などの一部処理のみを上記光ディスクコントローラが行い、ホストへ送ってもよいかどうかの判断はCPU側のプログラムとして実装してもよい。

【0092】また、本実施の形態1ではパケット・ライティングの場合を例として継ぎ目を見つけたらエラーを返すようにしたが、継ぎ目を検出した場合にエラーを返すことに限ったものではなく、エラーとせず継ぎ目の部分のデータをそのまま返したり、セクタを"0"で埋めたデータを返したりしてもよい。また、エラーコードは「Illegal Mode for This Track」でなくとも良い。

【0093】また、セクタ情報バッファは、1セクタあたり1ビットの情報でも良いし、2ビット以上であってもよい。さらに、セクタ情報バッファを新規に領域を確保しても良いし、キャッシュバッファ上の未使用領域を使っても良い。また、キャッシュバッファに入るセクタ数だけ設けても良いし、継ぎ目に遭遇したならば先読みは止まるため、どこまで読み出したかを示すポインタの位置にある1セクタのみ情報（即ち図4におけるアドレス103の情報）を持たせるように、1セクタ分のセクタ情報バッファを設けるようにしてもよい。この構成では、セクタ情報バッファを小さくすることが可能である。

【0094】尚、上記ホストからのデータ読出要求時に、データ送信手段はキャッシュバッファのデータを確認しているが、先にセクタ情報バッファやポインタを確認することでキャッシュバッファ内の目的とするデータの有無を判断することもできる。

【0095】また、CDの場合には読み出したセクタデータのヘッダ部に継ぎ目かどうかの情報が含まれているため、セクタ情報バッファを新たに設けず、既に読みだしてキャッシュバッファに記憶されているデータ内の、ヘッダ部分の情報をを用いてセクタ情報バッファを構成してもよい。この場合には、別途セクタ情報バッファを設けるためのメモリが不要になる。

【0096】さらに、ドライブ装置に各セクタの内容がMODE1/XAF1/XAF2/CDDAであるといったモード情報を既に持たせている場合、このモード情報領域を共用して「継ぎ目」というセクタ情報を残すこともできる。一般に、ドライブ装置内部では、キャッシュバッファに読み出されたセクタが、Mode1かMode2かといった、モード/フォーマット情報を記憶する情報バッファを持っている。これは、ホストから読出要求されたモードと違う場合にはエラーを返したり、あるいはモードによってユーザデータのサイズが違うため、1セクタあたり何バイト転送するかといった判断をするためのものである。これらの情報も、セクタ情報バッファに記載することで、モード/フォーマット用に設けていた情報バッファが不要になるとともに、処理の共通化を計ることが可能になる。

【0097】また、継ぎ目部分の判断については、データがエラー訂正できない場合であっても、セクタのヘッダ部分、即ち図3のMode302にエラーがなければ当該ヘッダ部分のみで判定可能である。このため、図2のエラー判定処理（S213）でエラーと判断された場合であっても、ヘッダ部がエラーでなければ継ぎ目であるかどうかの判断が可能となり、判断処理（S215）、継ぎ目であった場合のセクタ情報バッファに情報を記録する処理（S218）、ポインタ加算処理（S219）及びエラー終了（バッファリング終了処理：S220）を行っても良い。尚、ヘッダ部分の判定時に継ぎ

目でない場合にはエラー終了する（S214）。上記場合においては、CD-R/RWのパケットライティングの継ぎ目など、ユーザデータ部分が正しく読めない可能性が高い部分でも当該セクタの種別を判断できる確率が高くなる。このため、不必要なセクタであればユーザデータ部分がエラーであってもリトライをしないといった制御が可能になる。

【0098】〔実施の形態2〕次に、図1、図5、図6、図7を用いて、本実施の形態2に係るドライブ装置について説明する。なお、実施の形態1ではCD-Rメディアのパケット・ライティング方式を用いたメディアの例を挙げたが、DVD-R/RWのインクリメンタル・ライティング方式を用いたメディアにも同様に適用することもできる。尚、本実施の形態2では、図1に示したドライブ装置において、メディア107をDVD-R/RWにすると共に、データ読出手段106をDVD-R/RWを読み出し可能に設計することで対応可能であるため、以後図1を用いて説明を行う。

【0099】図6はDVD-R/RWのLinking Loss領域の例である。Linking Loss領域とは、CDにおけるパケットライティング時の継ぎ目と同様に、メディアへの書き込みの中断/再開を行った部分である。DVDにおけるダミーセクタを意味する。DVDの場合はCDと異なり、メディア上は16セクタを1ブロックとしたブロック単位で記録されている。このためインクリメンタル・ライティングで記録したデータの最後のブロック603が16セクタに満たない場合には、残りのセクタ601、602はダミーセクタとなるが、これらはセクタ606と同様にLinking Loss領域601、602として管理される。このダミーセクタは実際には継ぎ目とは言えないが、管理上、継ぎ目と同様に扱う。

【0100】実際の継ぎ目の部分は次のブロック604、605で、規格上、図6(a)に示すように2KB（1セクタ）のものと、図6(b)に示すように32KB（16セクタ）のものがある。

【0101】2KBの形式の場合、次のブロック604の先頭の1セクタ606もLinking Loss領域となり、ブロック604のうちセクタ606よりも後ろのセクタからがデータが記録される領域となる。また、32KBの形式の場合、次のブロック605の16セクタすべてがLinking Loss領域となり、それ以降のブロック609がデータが記録される領域となる。

【0102】セクタがLinking Loss領域であるかどうかは、各セクタのヘッダ情報を参照することにより判断することができる。図7はDVD-R/RWのセクタのフォーマットを示す。ヘッダ部分のID部701のbit25にLinkDataであるかどうかの情報が記録されている。このbitが“1”である場合

はLinkデータ、"0"である場合には再記録可能な領域であることを示す。(他のビットの内容については省略)但し、ID部701のbit25が1でLinkデータであると示されていた場合であっても、そのセクタがLinking Loss領域であることを示しているのではなく、図6に示すように、次のセクタがLinking Loss領域であることを示している。また、32KB形式の場合には先頭の1セクタ607のIDバイトのbit0は"0"になっているため、次のセクタがLinking Lossではないと判断されないようにする必要がある。

【0103】以下、Linking Loss領域をまとめて「継ぎ目」と表現する。

【0104】続いて、図1、図5、図7を用いて、本実施の形態2に係るドライブ装置の処理の詳細について説明する。尚、図5は、本実施の形態2におけるバッファリング処理の処理フローであるが、特に一点破線501に示した、実施の形態1と異なる点のみ説明を行う。また、同一の処理には同一の番号を付す。

【0105】まず、ホストにおいて、メディア107(但し、実施の形態2ではDVD)上のデータ読出要求をデータ送信手段104に送信し、キャッシュバッファ105にデータが存在しない場合に、メディアからの読み出し処理を行う点は実施の形態1と同様である(図5:S201~S203、S210~S214)メディア107より正常に読み出した場合、セクタ判定手段109はメディアから読み出したセクタのヘッダ情報を確認する(図5:S502)。ここで継ぎ目でない場合、セクタ判定手段109は、セクタ情報バッファ110にセクタ種別を「通常セクタ」として記録し、ポインタ管理手段112に格納されるポインタを1つ(1セクタ分)進める(図5:S502No~S505)。また、継ぎ目である場合、セクタ情報バッファ110に「継ぎ目」と記録してポインタを1加算する(図5:S502Yes~S505)。

【0106】上記処理を1ブロックのセクタ数である16セクタ分だけ繰り返し、16セクタ分の処理が終わった時点で処理した1ブロック内での継ぎ目の有無を判定する(図5:S501~S506、S507)。継ぎ目があった場合には、いったんエラーで終了することで先読みバッファリングを停止させる(図5:S507Yes~S508)。継ぎ目がなかった場合には、続くブロックの先読みを続ける(図5:S507No→S221No→S212)。規定の先読み分だけ読んだならば、先読み処理を終了する(図5:S221Yes~S222)。

【0107】尚、上記セクタ判定手段109による上記セクタのヘッダ情報の確認は、上述した図7に示すDVDのセクタフォーマットに基づいて行われる。

【0108】上記結果がエラーであった場合(即ち図

5:S214又はS508により終了)、データ送信手段103はホストに対してエラーを返して終了する(図5:S204Yes~S205)。

【0109】以後、キャッシュバッファ105にデータが存在する場合には、継ぎ目の判定を行い、エラー終了またはホストへのデータ転送を行う点も実施の形態1と同様である(図5:S202Yes~S207、S209)以上のように、DVDにおけるインクリメンタル・ライティングの場合、継ぎ目の部分はファイル管理構造から外されているので、基本的にホストから継ぎ目の部分が要求されることはないが、ホスト側のデバイスドライバが先読みを行う機能を持つ場合などに、継ぎ目の部分を要求される場合がある。この場合、従来の方式では、キャッシュ管理用のポインタは加算されない状態でドライブの先読みが止まっていたため、最後に記録されたユーザデータの次のセクタが継ぎ目であり、そのセクタを要求されると、ドライブはキャッシュヒット判断でキャッシュバッファに無いものと判断し、一度メディアから読んでいても関わらず、再度メディアから読み出す処理を行い、そこで改めて継ぎ目の検出でエラーとなっていた。

【0110】DVDの場合には、継ぎ目は1ブロックのうちの一部である場合があるが、ホストが最初の継ぎ目の部分を要求すると、同じブロックに属する「通常セクタ」の部分も読み直しとなる。もし「通常セクタ」が、ホストに転送している最中であつた場合には、キャッシュバッファ内のデータが上書きされることになり、例えばメモリ上にデータを読み出してからエラー訂正やデスクランブルをするシステムの場合、一時的にデータ化けが発生する可能性もある。

【0111】本実施の形態2では、読み出しを16回繰り返すことで1ブロックを全て読み出し、その後に継ぎ目の判断を行っている(図5:S507)。このため、読み出したブロックの最後のセクタまでをセクタ情報バッファに記憶してキャッシュヒットの有効範囲とすることが可能となる。よって、当該ブロックのどのセクタに対する読み出し(先読み)に対しても継ぎ目を即座に判定可能であり、即ち物理的な移動を伴わずに、即座にホストにエラーを返すことが可能である。また、複数セクタまとめて継ぎ目判断を行っているため、処理を高速化することが可能である。

【0112】尚、CD同様、セクタ情報バッファにはDVD-R/RWの場合には読み出したセクタデータのヘッダ部に継ぎ目かどうかの情報が含まれているため、セクタ情報バッファを新たに設けず、読みだしたセクタデータ中のヘッダ部分の情報を利用してよい。

【0113】また、継ぎ目であるかどうか、即ち、Linking Loss領域であるかは、ヘッダ部の情報から判断したが、DVD-R/RWのRMA(Recording Management Area)領域に、RMD(Recording Manag

ement Data) 情報があり、当該情報にインクリメンタル・ライティングで記録した通常データの開始位置と終了位置がすべて記録されているため、このRMDの内容から継ぎ目であるかどうかを判断しても良い。この場合には、Linking Lossかどうかを、予め読み出しておいたRMDを参照することにより目的のセクタを読み出すことなく判断可能であり、即ち高速に判断できる。

【0114】また、セクタ情報バッファは、1セクタあたり1ビットの情報でも良いし、2ビット以上であってもよい。また、新規に領域を確保しても良いし、キャッシュバッファ上の未使用領域を使っても良い。さらに、キャッシュバッファに入るセクタ数だけ設けても良いし、継ぎ目を含むブロックに遭遇したならば先読みは止まるため、ポインタの位置にある1セクタのみ情報を持たせるように、1セクタ分のセクタ情報バッファを設けるようにしてもよい。

【0115】また、本実施の形態2では、継ぎ目を検出してもそのブロックの分だけはデータの読み出しを続けるようにしたが、継ぎ目を検出した時点で判断処理を終了しても良い。

【0116】さらに、本実施の形態2では継ぎ目を検出したならば、先読みを停止するようにしたが、Linking Lossが2KBの形式では、先頭の1セクタのみが継ぎ目で、残りの15セクタは通常セクタである。このため、図5における継ぎ目があったことを判断する処理(S507)では、1ブロック中の最後のセクタが継ぎ目であった場合のみ、エラー終了処理(S508)を行うことで処理を簡略化することができる。

【0117】さらに、DVDドライブでは、CDとDVDの両メディアを読むことができるのが一般的である。このため、メディア挿入時等に当該メディアがCDかDVDかを判断する処理を行うことで、本実施の形態2及び上記実施の形態1におけるドライブ装置の、メディアの違いによる部分、即ちセクタ種別の判定方法や、継ぎ目の規定数(7セクタや16セクタ等)の切り替え、さらには後述する読み飛ばし数の切り替えを行い、その他の構成を共通化することが可能である。尚、上記CDとDVDの違いの判断はレーザーの反射の信号を調べることで、電気的に判断することが可能である。

【0118】以上のように、CDかDVDかを判断する処理を行うことにより、当該処理の判断結果に基づいてセクタ情報バッファ内の情報を区別するようにすることで、セクタ情報バッファを共有することができ、メモリの使用を少なくすることができる。

【0119】〔実施の形態3〕次に、図1、図4、図8、図9を用いて、本実施の形態3に係るドライブ装置について説明する。なお、実施の形態1では、メディア107からのデータの読み出し時に継ぎ目を検出すると、セクタ情報バッファ110に1セクタ分「継ぎ目」

であると記録し、そこで先読みバッファリングを止めていた。しかし、パケット・ライティングの場合、継ぎ目の部分はファイル管理構造から外されているので、継ぎ目の手前までを読み出したホストは、継ぎ目の後ろに続く次のパケットを要求するのが通常である。このため、要求された次のパケットはキャッシュバッファ105ではなく、結果として再度SEEK処理を含むメディアからの読み出しが必要となり、ホスト側からみた読み出し速度が遅くなってしまう。

【0120】そこで、本実施の形態3では、パケット・ライティングの継ぎ目のサイズが規格上7セクタと決められていることを利用して、ホスト側からみた読み出し速度を高速化するものである。

【0121】即ち、パケット・ライティングの継ぎ目のサイズは、規格上7セクタと決められているため、図4の例では、アドレス103でセクタ判定手段109が継ぎ目を検出したならば、次のパケットはアドレス110から始まっていると判断することができる。

【0122】以下、図1、図8、図9を用いて、本実施の形態3に係るドライブ装置の処理の詳細について説明する。尚、図8は、本実施の形態3におけるバッファリング処理の処理フローであるが、特に一点破線801に示した、実施の形態1、2と異なる点のみ説明を行う。また、同一の処理には同一の番号を付す。

【0123】まず、ホストにおいて、メディア107(但し、実施の形態3ではCD)上のデータ読出要求をデータ送信手段104に送信し、キャッシュバッファ105にデータが存在しない場合に、メディアからの読み出し処理を行う点は実施の形態1と同様である(図5:S201~S203、S210~S214)メディア107より正常に読み出せた場合、セクタ判定手段109はメディアから読み出したセクタのヘッダ情報を確認する(図8:S801)。ここで継ぎ目でない場合、セクタ判定手段109は、セクタ情報バッファ110に「通常セクタ」であるという情報を記録し、ポインタ管理手段112に格納されるポインタを1つ(1セクタ分)進める(図8:S801No~S803)。

【0124】ここで、継ぎ目である場合、セクタ情報バッファ110に「継ぎ目」であると記録してポインタを規定セクタ分加算する(図8:S801Yes~S804)。ここに規定セクタ数は7セクタである。但し、連続する6つのセクタについても、セクタ情報バッファ110に「継ぎ目」である書き込むようにしてもよい。

【0125】以後、規定の先読み分だけ読んだならば、先読み処理を終了する(図8:S221Yes~S222)。

【0126】即ち、本実施の形態3ではアドレス103で継ぎ目を検出し、ポインタを7つ進めてアドレス110からバッファリングを再開する。キャッシュバッファ105上は図9のキャッシュバッファ901に示すよう

に、残りの継ぎ目に対応するキャッシュデータ6セクタ分を空けた形になる。

【0127】以上のように、パケット・ライティングの場合、継ぎ目の部分はファイル管理構造から外されているので、基本的にホストから継ぎ目の部分が要求されることはない。従来方式では継ぎ目に遭遇するとエラーでバッファリングが止まっていたため、継ぎ目の後のアドレス110以降のデータを要求するとキャッシュに存在しておらず、SEEK処理が発生し読み出しまでに時間がかかっていた。本実施の形態3では、継ぎ目の部分に遭遇したならば継ぎ目の部分だけ読み飛ばし、かつバッファを空けてバッファリング（先読み）を続けるため、先読みを高速に行うことができると共に、ホストが継ぎ目の直後のデータを要求してもキャッシュに存在しておりホストへの送信（回答）処理時間が速くなる。また、もしホストが継ぎ目の部分を要求したとしてもセクタ情報バッファより継ぎ目と判断され、即座にエラーを返すことができる。また、継ぎ目の部分もセクタ情報バッファにより管理しているため、もしホストが継ぎ目の部分を要求しても、謝ったセクタを送るという誤動作を行うことがない。

【0128】なお、本実施の形態ではCD-Rメディアのパケット・ライティングでの例を挙げたが、DVD-R/RWのインクリメンタル・ライティングも同様に利用することもできる。継ぎ目の検出手段と継ぎ目の数の規定セクタ数が異なるため、メディアがCDかDVDかを判断する処理を入れて、その他の部分は共通化してもよい。

【0129】また、本実施の形態ではパケット・ライティングの規格にあわせて継ぎ目を7セクタ固定としたが、利用するシステムに応じて異なる値にしても良い。また1つのメディア上では継ぎ目のセクタ数は1種類であると制限するものではなく、例えば1つのメディアを複数のZONEにわけ、ZONE毎に継ぎ目のセクタ数を変えるシステムや、記録時におけるドライブ装置の回転速度に応じて継ぎ目のセクタ数を変えるシステムでは、継ぎ目検出時の処理（S804～S805）を、それぞれのシステムの継ぎ目セクタ数に応じて変えてもよい。尚、継ぎ目の後ろのパケットを読む場合、わずか7セクタであるためSEEK処理を行わず、読み出しを行っているが、SEEK処理を行っても問題はない。

【0130】尚、ホストから突然継ぎ目の途中を要求された場合、即ち、例えば図9のアドレス107を要求された場合、ドライブ装置は読み出しを開始したアドレスが継ぎ目であることを検出してそこから7セクタを継ぎ目であると記録すると、通常セクタであるアドレス110以降が継ぎ目になってしまう。このため、単に継ぎ目であるという判断ではなく、図3に示すようにヘッダ部の情報から、検出したのがROUT1であれば継ぎ目はそこから7セクタ、ROUT2であれば6セクタ、LI

NKであれば5セクタ、RIN1であれば4セクタ、RIN2であれば3セクタ、RIN3であれば2セクタ、RIN4であれば1セクタとして処理するようにしても良い。さらに、セクタ情報バッファには単に「継ぎ目」として記録したが、パケット・ライティングの場合には、ROUT1/ROUT2/LINK/RIN1/RIN2/RIN3/RIN4と7セクタの継ぎ目のそれぞれに個別の名称がつけられているため、継ぎ目の種類が区別できるような情報を記録してもよい。

10 【0131】以上のように、継ぎ目の種類を7種類のいずれかまで判断することで、ホストが継ぎ目の途中を要求した場合などにも、その位置から後何セクタ継ぎ目があるかを判断でき、継ぎ目が終わって次にユーザデータ領域が始まる位置を正確に知ることができる。

【0132】〔実施の形態4〕次に、図1、図4、図10、図11を用いて、本実施の形態4に係るドライブ装置について説明する。尚、図10は、本実施の形態4におけるバッファリング処理の処理フローであるが、上述した他の実施の形態と異なる点のみ説明を行う。また、同一の処理には同一の番号を付している。

20 【0133】上記実施の形態3では、メディア107からの読み出し時に継ぎ目を検出すると、パケット・ライティングの規格に従い7セクタ分を「継ぎ目」とであると記録すると共にポインタを7つ進め、続くセクタからバッファリングを続けていた。しかしながら上記7セクタのうち、最初の1セクタは実際にメディアから読み出して継ぎ目であることが確定しているが、残りの6セクタは未確定であり、継ぎ目でない可能性もありえる。

30 【0134】実際に、パケット・ライティングの規格が正式に決まる前には、継ぎ目が5セクタであるメディア（及び書込み方式）が存在している。また、図4の例において、ホストがパケットの部分ではなく突然継ぎ目の途中であるアドレス105を要求した場合、ドライブはそこから7セクタを継ぎ目と判断すると、アドレス110とアドレス111は継ぎ目と判断され、正常に読めるセクタにも関わらず、ホストにエラーが返るという問題がある。

40 【0135】そこで本実施の形態4によるドライブ装置では、図10に示すように、メディアから読み出し時に継ぎ目を検出すると、セクタ情報バッファに1セクタ分「継ぎ目」とであると記録し、ポインタを1つ進める（図10：S801Yes→S1002→S1003）。続いて、さらに続くセクタ情報バッファの6セクタ分にセクタ種別を「未確定」と記録し、ポインタを6つ進めてから、続くセクタのバッファリングを続ける（図10：S1004～S1005）。以上により、セクタ情報バッファ上は図11のように、1セクタ1101が「継ぎ目」で続く6セクタ1102が「未確定」となる。

50 【0136】続いて、ホストから要求されたアドレスが既にキャッシュバッファ105に存在し、さらにセクタ

管理手段111を用いてセクタ情報バッファの内容を参照した際に、セクタ種別が「未確定」であった場合、キャッシュに存在しないものとして扱い、キャッシュをクリアしてメディア107からの読み出しを再度行う(図10:S1001Yes~S203)。これにより、改めてホストから要求されたアドレスからキャッシュバッファ105に読み出されるため、そのセクタが継ぎ目であった場合はエラーが返り、通常セクタであった場合にはホストにセクタのデータが送信される。

【0137】以上により、継ぎ目であると確定したセクタに続く、継ぎ目であると推定されるセクタに対してホストから要求がきても、継ぎ目であると確定するまではエラーを返さない。このため継ぎ目が7セクタでないメディアや、継ぎ目の途中から要求された場合でも、正しい処理を行うことができる。

【0138】尚、ポインタは1セクタ進めた後に6セクタ進めるという二段階に分けて処理をしているが、まとめて7セクタ進めてもよい(図10:S1003、S1005)。

【0139】〔実施の形態5〕次に、図1、図12、図13、図14を用いて、本実施の形態5に係るドライブ装置について説明する。尚、図12は、本実施の形態5におけるバッファリング処理の処理フローであるが、上述した実施の形態4と異なる点、即ち一点破線1201にて示される処理のみ説明を行う。また、同一の処理には同一の番号を付している。

【0140】上記実施の形態4では、セクタ管理手段111がセクタ情報バッファ110の内容を参照し、目的とするセクタ種別が「未確定」とであると判断した場合、キャッシュバッファ105をクリアして、再度メディア107から所定のデータを読み出していた。

【0141】しかしながら、キャッシュバッファ105をクリアする方法は、ホストから継ぎ目の部分を要求されることがない場合には処理が簡単になるという利点があるが、頻繁に継ぎ目の部分を要求される場合には、既に読み出し済みである継ぎ目の後ろのデータまで破棄するという無駄が発生する。

【0142】また、例えば既にホストへ送信済みのセクタでも、キャッシュバッファに残っていれば有効とするドライブを使用している場合には、一旦継ぎ目の部分が要求されるとキャッシュをクリアするため、継ぎ目よりも手前の部分を再び要求されると、再度メディアから読み出す必要が生じてしまう。

【0143】上記問題を解決する本実施の形態5におけるドライブ装置の処理を、図12、図13を参照しながら説明する。

【0144】図13には、ドライブ装置は継ぎ目を7セクタであるとして処理をしているが、メディア107は継ぎ目が5セクタである場合の例を示す。セクタ判定手段109がアドレス103で継ぎ目を検出すると、7セ

クタ空けてアドレス110よりバッファリングを続ける。この処理は、上記実施の形態4におけるメディアからの読み出し処理である。

【0145】ここで、メディア107は継ぎ目を5セクタとして記憶されているため、当然ファイル管理構造上にアドレス108が含まれ、通常、ホスト102に続いてアドレス108が要求される。ホスト102からアドレス108が要求された場合、セクタ管理手段111は、セクタ情報バッファ110を参照し、当該アドレス108のセクタ種別が「未確定」とであると判定する(図12:S1201Yes)。

【0146】続いて、上記キャッシュ管理手段104は、ポインタ管理手段112に格納されるポインタを退避し、一時的に空けていたキャッシュバッファのアドレス108に対応する位置に変更する(図12:S1202)。当該退避とは、退避前の位置(アドレス)を所定のメモリに記憶しておくことを指し、退避後に必要に応じて退避前の位置を読み出すことで、退避前の位置にポインタを戻せるようにする処理を指す。

【0147】次に、上記データ送信手段103は、データ読出手段106にメディア107からアドレス108に対応するセクタを読み出す旨を送信し、データ読出手段106がアドレス108に対応するセクタを読み出すとともに、セクタ判定手段109が当該セクタの種別を判定し、セクタ情報バッファ110への書き込み等を行う(図12:S210~S222、メディアからの読み出し処理)。

【0148】続いてデータ送信手段103は、メディアからの読み出し処理終了後、当該処理がエラーか否かを判定し、エラーであればホストにその旨を送信する(図12:S1203→S1204Yes→S1206)。エラーでない場合、上記キャッシュ管理手段104は、ポインタを変更する前の位置に復元する(図12:S1204Yes~S1205)。

【0149】以上の処理により、セクタ情報バッファ110には、アドレス108に対応するセクタ種別1301が記憶されるため、セクタ管理手段111が継ぎ目の判定処理(図12:S206)を行うことで、アドレス108のセクタ種別を判定可能である。

【0150】以上のように、実施の形態5では、既に読み出し済みであって、キャッシュバッファ105に記憶されている継ぎ目の前後の情報を破棄しないため、キャッシュを効率よく使用することができる。また、ここで読み出したセクタに対してはセクタ情報バッファ110に「継ぎ目」あるいは「通常」といったセクタ種別が記録されるため、読み出したセクタを再び要求された場合でもメディアから再度読みだすことなく処理することが可能である。さらに、ドライブが想定していた継ぎ目のセクタ数よりも実際のメディア上の継ぎ目のセクタ数が少なかった場合でも、正しく処理を行うことができる。

【0151】次に、図14に、メディア上の継ぎ目が7セクタであり、ホストが継ぎ目の途中を要求した場合の例を示す。

【0152】アドレス103で継ぎ目を検出し、7セクタ読み飛ばして（スキップして）アドレス110から先読みを続けている状態で、ホスト102からアドレス108が要求されると、セクタ管理手段111は、当該アドレス108のセクタ種別を未確定と判断し、メディアから読み出す。

【0153】ここで、もし読み出したアドレス108が継ぎ目であった場合、実施の形態4の方法であれば7セクタを読み飛ばし、セクタ情報バッファを7セクタ分書き込むため、既に読み出し済みで「通常」と記録されているアドレス110～アドレス115のセクタ種別が「未確定」として上書きされてしまう。前記の場合でも間違ったセクタデータを送ることはなく、単にホストから要求された場合に再度メディアから読み出すため処理に時間がかかるだけではあるが、無駄な処理時間である。

【0154】この場合には、未確定の部分に対して再読み込みをした場合に、ポインタを所定の数（ここでは7）のセクタ分進めるのではなく1セクタ分のみ進めるようにする。即ち、未確定の場合、アドレス108が継ぎ目であってもポインタを次のアドレス109に移動してバッファリングを止めることで、停止後に待避してあった元のポインタ位置に戻されて、アドレス111以降の先読み処理に入るため、継ぎ目以降の読み出し済みのデータ（即ちキャッシュデータ）をクリアする必要がない。

【0155】〔実施の形態6〕次に、図1、図15を用いて、本実施の形態6に係るドライブ装置について説明する。尚、図15は、本実施の形態6におけるポインタ移動を示す図であるが、上述した実施の形態5と異なる点のみ説明を行う。

【0156】上記実施の形態5では、ホスト102から、セクタ情報バッファ110が「未確定」であるセクタを要求されると、該当位置を1セクタのみメディア107から読み出す処理が行われる。しかしながら、もし連続する次のアドレスを要求された場合、当該次のアドレスが「未確定」であれば再度メディア107から読み出すため再びSEEK処理が発生し、処理に時間がかかる。

【0157】通常、ホストが要求したアドレスが継ぎ目であったならば、さらに次のアドレスを要求することは稀ではあるが全く無いとは言えない。また、パケット・ライティングの場合、規格上は継ぎ目は7セクタであるが、規格制定以前に作られたメディアで継ぎ目が5セクタのものがあるのは上述したとおりである。

【0158】継ぎ目が5セクタの場合、ドライブ側が継ぎ目を見つけて7セクタほどポインタを進めると、実際

の継ぎ目直後の2セクタは未確定とされてしまうが、当該2セクタはファイル管理構造に含まれているため、ホストから読出要求され得る。

【0159】図14に示した例では、実施の形態5にて述べたように、アドレス108が読みだされているが、ポインタは元に戻されている。実際の動きとしてはアドレス108の次にはアドレス109が要求されるため、1セクタずつ処理すると時間がかかってしまう。また、ファイル管理構造に関係なく処理するシステム、例えばベンチマークやディスクテスト等を行うソフトウェアでディスク（メディア）の全アドレスを読み出す場合には、当然継ぎ目の部分も全て要求される可能性がある。

【0160】本実施の形態6では、実施の形態5のようにセクタ情報バッファ110上で未確定のセクタをホストが要求した場合に、以下の処理を行う。

【0161】即ち、図15の例では、ホスト102からアドレス108の読出要求があった場合、キャッシュ管理手段104は一旦ポインタを退避しアドレス108に移動（戻す）する（図15：S1501）。この処理は、上記実施の形態5におけるS1201と同一の処理である。

【0162】続いて、当該未確定のセクタ108をメディアから読み出し、セクタ種別を判定してセクタ情報バッファ110に書き込んだ後、ポインタを1つ進めて続くアドレス109のセクタ情報バッファ110の内容を参照する（図15：S1502）。尚、上記続くアドレス109に対応するセクタ情報バッファ110の確認は、セクタ判定手段109が行ってもよいし、セクタ管理手段111が行ってもよい。

【0163】続くアドレス109に対応するセクタ情報バッファ110の内容が未確定であった場合にはポインタを元に戻さず、セクタ109の読み出しを行う。そして、先程と同様にセクタ種別を判定し、さらにポインタを1つ進めて続くアドレス110を調べる（図15：S1503）。以上の処理を繰り返し、セクタ情報バッファ110の内容が「未確定」でない場合、すなわち通常セクタあるいは継ぎ目であった場合（ここではアドレス110が通常セクタであるとする）にはメディア107からの読み出しを中断する（図15：S1504）。

尚、ポインタを元に戻した後、必要であれば先読みを続けてもよい。

【0164】以上のように、一度未確定部を要求されると続く未確定部も含めてメディアから読み出してセクタ種別を確定するため、継ぎ目付近を連続して要求するようなシステムでの無駄なSEEK処理を減少させ、即ち処理の高速化を計ることが可能になる。

【0165】なお、継ぎ目の部分はエラー訂正ができずに正常に読めない場合もあるが、例えばCDの場合には、上述したように、各セクタのヘッダ部さえ読めればユーザデータ部は正しく読めなくても継ぎ目かどうかの

判断が可能である。また、ヘッダさえも読めない場合、セクタ情報バッファに「読み出しエラー」である旨を記録して、次のアドレスの処理に移ってもよい。

【0166】以上のように、本実施の形態6ではホストから継ぎ目の部分を要求された場合に、空けておいたバッファ位置に読み込むが、次のセクタのセクタ情報バッファの内容が未確定であれば、次のセクタも続けてバッファリングを行う。従って、ホストが継ぎ目の部分を続けて要求した場合に無駄なSEEK処理を発生することなく高速に処理を行うことができる。これは特に、ホスト側のOSやデバイスドライバが、エラーが発生しても続けて先読みを行う場合や、ドライブ装置が想定している継ぎ目のセクタ数よりも実際のメディア上の継ぎ目のセクタ数のほうが短い場合に有効である。

【0167】〔実施の形態7〕次に、図1、図16、図17を用いて、本実施の形態7に係るドライブ装置について説明する。尚、図17は、本実施の形態7におけるポインタ移動を示す図であるが、上述した実施の形態6と異なる点のみ説明を行う。

【0168】上記実施の形態6では、ドライブ装置がメディアの継ぎ目を7セクタとして処理し、さらにメディアの継ぎ目が5セクタの場合でも、上記実施の形態5より高速処理を可能とするものである。しかしながら、上記実施の形態6でも、継ぎ目に遭遇する度にポインタの退避を伴う無駄なSEEK処理が発生してしまう。

【0169】実施の形態7では、継ぎ目を検出したならば、本来ドライブ装置が想定している継ぎ目のセクタ数よりもあえてnセクタ手前までしかポインタを進めない。例えば、継ぎ目が7セクタであると想定している場合で、メディアから読み出したセクタが継ぎ目であった場合には、上記実施の形態5ではセクタ情報バッファ110に1セクタ「継ぎ目」と記録する。続いて、連続する6セクタを「未確定」としてトータルで7セクタ分ポインタを進めていたが、図16に示すように1セクタ「継ぎ目」と記録した後、続く「未確定」は4セクタとしてリードポインタは5セクタしか進めない。これにより、図16に示した継ぎ目が5セクタのメディアであれば通常セクタとして処理できる。

【0170】しかしながら上記処理では、図17に示すように、継ぎ目が7セクタのメディアであればアドレス103の次に読むアドレス108は継ぎ目であるため、当該継ぎ目（アドレス108）を検出して再び5セクタ進むと、本来は通常セクタである筈のアドレス110～112までも未確定としてスキップしてしまうことになる。スキップが発生すると、ホストがスキップした部分を要求した場合に無駄なSEEK処理が発生してしまう。

【0171】ここで、本実施の形態7では、継ぎ目を検出後に読み飛ばし（5つ）を行い、読みだしたセクタ（アドレス108）がまた継ぎ目であった場合には、規

定のスキップ数（5つ）進めるのではなく、ポインタを1つ（又は上記規定数以下）だけ進めて次のアドレスを読み出す（図17：S1701～S1702）。図17に示す例では1セクタスキップした先のアドレス109も再び継ぎ目であるのでポインタは更に1進み、アドレス110より通常通りバッファリングされていく（図17：S1703～S1704）。

【0172】一般に7セクタある継ぎ目の部分のうち、両端の1～3セクタ（図17に示すアドレス103～105及び107～109）はエラー訂正に失敗することなく読めることが多いため、7セクタを想定して5セクタしかスキップさせなかったとしても、続く2セクタの継ぎ目はエラーなく読め、不要なリトライによるSEEK処理が発生しにくい。

【0173】以上により、当初想定した継ぎ目セクタ数以外の継ぎ目セクタ数を有するメディアであっても、無駄なSEEK処理を行わずにデータを読み出すことが可能となり、即ちホスト側からみた読み出し速度を高速化することができる。又、未確定であるセクタをメディアから読み出した際に、当該セクタが継ぎ目であることを検出したならば、今度は読み飛ばしを行わないようにすることで、既に読み出し済のセクタを未確定として書き換えて無効にしてしまうことを防ぐことができる。

【0174】なお、本実施の形態7では継ぎ目の想定値よりも2セクタ手前にポインタを移動させるようにしたが、2セクタに限定するものではなく、1セクタ手前でも、あるいは3セクタ以上手前でも良い。

【0175】〔実施の形態8〕次に、図1、図18、図19を用いて、本実施の形態8に係るドライブ装置について説明する。尚、図18は、本実施の形態8におけるポインタ移動を示す図である。

【0176】上記実施の形態4以降ではキャッシュバッファをポインタで管理し、継ぎ目を見つけたならば、規定される継ぎ目全体の数、例えば7セクタだけポインタを進めることで、実際のキャッシュバッファ105には7セクタ分の空き領域を設けている。

【0177】上記方法の場合、ホストから継ぎ目を要求されることがないのであれば、継ぎ目が検出されるたびにキャッシュバッファ105に無駄な領域が発生してしまうことになる。これは例えば、図28に示したmethod2で記録されたメディアを読むに際して、ドライブ装置でアドレス変換する場合等が該当する。

【0178】パケット・ライティングの場合、継ぎ目がどのくらいの間隔で発生するかについては規定されていないが、通常は100～200セクタ毎に発生し、即ち比較的頻繁に発生するといえる。

【0179】本実施の形態8では、図18に示すように、キャッシュ管理用のポインタを複数個用意し、継ぎ目を検出したならばポインタを切り替えることで、バッファリングを続ける。尚、上記複数個のポインタは、ポ

インタ管理手段112により管理される。

【0180】以下、図18を用いてポインタの切換処理及びキャッシュヒット判定処理の詳細を説明する。

【0181】まず、図18に示したように、データ送信手段103は、「ポインタ1」と「ポインタ2」という2つのポインタを用意する。ドライブ装置はまずポインタ1を使ってメディアからデータを読み出す(図18:S1801)。アドレス103で継ぎ目を検出したならば、ポインタ1はアドレス102までを有効範囲として先読みが止まった形となる(図18:S1802)。続いて、規定の数(ここでは7つ)先のアドレス110より、ポインタ2に切り替えて読み出しを開始する。

【0182】尚、1つのポインタは、1つ以上の変数からなる。例えば、図18において、ポインタとしてそのポインタの開始時点のアドレス変数と、何セクタ有効であることを示すポインタ変数を設けたとする。初期値として、開始アドレス変数とポインタ変数はポインタ1、2共に0にしておく。ここに開始アドレス変数は、アドレス情報を指し、ポインタ変数は読み出したセクタ数を指す。実際に読み出しを行い、図18の状態にあるとき、ポインタ1の開始アドレス変数は100、ポインタ変数は3、ポインタ2の開始アドレス変数は110、ポインタ変数は4となる。

【0183】以上により、ポインタ1及びポインタ2を用いてキャッシュバッファ105及びセクタ情報バッファ110にメディアから読み出されたデータが記憶される。

【0184】続いて、ホストからデータ読出要求があった場合、キャッシュ管理手段104はキャッシュ判断を行う。ここではまず、上記データ読出要求に含まれるアドレスがポインタ1の範囲内にあるかどうか調べ、ない場合にはポインタ2の範囲内を調べる。

【0185】具体的には、例えばアドレス102が要求されたならば、ポインタ1の開始アドレス変数(数値:100)とポインタ変数(数値:3)から、アドレス100~102がキャッシュバッファ105に記憶されていることが判断できるため、データ送信手段103は、ホスト102にキャッシュバッファ105の3セクタ目のデータを送信する。

【0186】又、アドレス112が要求されたならばポインタ1の範囲内にはないが、ポインタ2のアドレス変数とポインタ変数から、アドレス110~113がキャッシュバッファ105にあることが判断できる。さらにポインタ1のポインタ変数(数値:3)から、ポインタ2はキャッシュバッファの4セクタ目から始まっていることが判断できるため、ホスト102にキャッシュバッファ105の6セクタ目のデータを送信することが可能である。

【0187】又、ホスト102から継ぎ目であるアドレス103が要求された場合、ポインタ1の範囲にもポイ

ンタ2の範囲にもないが、ポインタ1とポインタ2の間にあることがわかるため、継ぎ目であることが判断でき、即ち、ホストに即座にエラーを返すことができる。

【0188】以上のように、ポインタを切り替えることで、実際のキャッシュバッファ105には継ぎ目の部分の空きを用意せずに続けてバッファリングすることが可能になり、無駄な領域がなくなる。もし、継ぎ目の部分が要求された場合には、いずれのポインタにもキャッシュヒットしないため、キャッシュ上にないものと判断してメディアから読み出すことで対応できる。また、バッファ管理上、複数のポインタを用いているシステム(ドライブ装置)への応用も容易になる。

【0189】なお、ポインタは通常2つあれば十分であるが、キャッシュバッファのサイズが大きい場合にはシーケンシャルで読むと継ぎ目が2回以上バッファに入ることも考えられるため、ポインタを2つ以上設けても良い。

【0190】また、本実施の形態8では1つのポインタに対して、開始アドレス変数とポインタ変数の2つを設けたが、継ぎ目は7セクタであることからポインタ2の開始アドレスは計算によって求めることができるため省略しても良い。また、ポインタ1の開始アドレス変数も、キャッシュバッファ105上にあるセクタのヘッダ部にアドレスが記録されているため、それを参照しても良い。また、キャッシュ判定時の処理速度を上げるために、さらに終了アドレスを変数として持たせても良い。

【0191】尚、図18において、セクタ情報バッファの内容はすべて「通常」となるため、ここをポインタの代わりとして使用しても良い。図19に具体的な例を示す。

【0192】図19において、アドレス100~102に対応するセクタ情報バッファは「パケット1」を意味する「P1」が記憶される。また、アドレス110~113のセクタ情報バッファには「パケット2」を意味する「P2」が記憶される。キャッシュバッファの管理は上記したように、キャッシュバッファの先頭の開始アドレス変数と、ポインタ変数で行う。

【0193】ホストからアドレス112が要求された場合、ポインタが示す有効な最初のセクタ情報1901が示す「P1」と、最後のセクタ1902が示す「P2」との比較により、キャッシュバッファには1回継ぎ目があることが判断できる。

【0194】このことから、キャッシュバッファにはポインタが示す有効セクタ数7セクタに加えて、継ぎ目分の7セクタの合計14セクタ分のアドレス100~113までがキャッシュヒット対象となる。

【0195】従って、アドレス112はキャッシュヒットと判断され、ホストへの転送はセクタ情報バッファのパケット切り替え地点1903をサーチすることで、アドレス112が6セクタ目にあることが判断でき、ホス

トに6セクタ目のデータを送信する。

【0196】尚、上記判断は以下のように行う。即ち、ポインタには、開始アドレス変数とポインタ変数を持っており、開始アドレス変数に“100”、ポインタ変数に“7”が記憶されている。今、アドレス112が要求された場合、バッファの先頭はアドレス100であり、その時点のセクタ情報バッファの値を読み出すと「P1」が記憶されている。次に、セクタ情報バッファを順にサーチし、セクタ情報バッファの値が同じであれば、前のアドレスの続きであることがわかるため、アドレス102まではそのままサーチすることができる。

【0197】続いて、4セクタ目のセクタ情報バッファまでサーチが進むと、当該セクタ情報バッファに記憶されている値は「P2」となる。即ち、ここで継ぎ目が現れたと判断することができるため、7セクタの読み飛ばしを行っている場合には、4セクタ目のアドレスは110であると判断する。さらに、このまま上記サーチを続けると、上記アドレス112は6セクタ目であると判断できる。この方法では、上記セクタ情報バッファは、1セクタあたり最低1ビットあれば実現することが可能である。

【0198】尚、上記処理において、セクタ情報バッファ110をサーチせず、キャッシュバッファ105上のヘッダ部に書かれたアドレス情報を参照するようにしても良い。また、パケットの切り替わり地点を示すポインタを設けても良い。さらに、有効な最後のセクタのパケット番号を示す変数を設けても良い。

【0199】また、セクタ情報バッファ110にはパケット1、パケット2、パケット3、パケット4...のようにパケット番号を加算していくのではなく、継ぎ目によるパケットの区切りがわかるようにパケット1、パケット2、パケット1、パケット2...のように情報が交互に現れるようにしても良い。この場合、セクタ情報バッファは1ビット以上であればよい。

【0200】なお、実施の形態8では継ぎ目の部分を空けずに続けてバッファリングするように記述したが、キャッシュバッファを空けておくと共に、セクタ情報バッファ110に当該セクタ種別を例えば「未確定」として記憶することにより、上記実施の形態5、6、7等と組み合わせても良い。

【0201】具体的には、例えば、継ぎ目が7セクタと想定したシステムにおいて5セクタのメディアを読んだ場合の対応として、ポインタを切り替えた際に、バッファの先頭に2セクタだけ空けておくという方法も有効である。この方法の場合、セクタ情報バッファ110には未確定（又は通常）の情報を記録する。

【0202】また、セクタ情報バッファを設けずにポインタだけで管理し、継ぎ目の部分が要求されたならばポインタの範囲内に含まれないとして要求されたアドレスをメディアから読み出すことで対応してもよい。

【0203】〔実施の形態9〕次に、図1、図20を用いて、本実施の形態9に係るドライブ装置について説明する。尚、図20は、本実施の形態9におけるアドレス情報バッファを示す図である。

【0204】これまでに記述した実施の形態ではバッファ管理にポインタを用いたが、本実施の形態9では図20に示すように、アドレス情報バッファを備える。当該アドレス情報バッファは、メディア上のアドレスと、当該メディア上のアドレスに対応するキャッシュバッファのアドレス、及びセクタ情報バッファのアドレスを備え、メディアからのデータ読み出し時に例えばデータ読出手段106により書き込みが行われる。尚、アドレス情報バッファは例えば他のバッファと独立して別途設けてもよいが、キャッシュバッファやセクタ情報バッファと同じ領域に設けてもよい。

【0205】即ち、ホスト102からデータ読出要求があると、当該データ読出要求に含まれるアドレス情報を用いて、上記アドレス情報バッファを検索する。当該検索においてヒットした場合、ヒットしたアドレス情報に対応するキャッシュバッファのアドレス及び、セクタ情報バッファのアドレスを参照することが可能である。

【0206】この方法は、CD-ROMのようなシーケンシャルで読み出すことを前提としたシステムではキャッシュ判断処理に時間がかかるという問題があるが、ハードディスクなどのランダムリードも考慮したシステムではキャッシュバッファを効率良く使えるという利点がある。

【0207】さらに、メディアからのデータ読み出し中に継ぎ目を検出した場合、次に読み出すアドレスを継ぎ目分だけ加算し、キャッシュバッファ上には継ぎ目の分を空けずに続けてバッファリングすることで、継ぎ目が頻繁に発生するメディアでは効率良くバッファリングできる。また、バッファ管理をアドレスを用いて行っているシステム（ドライブ装置）への応用も容易になる。

【0208】尚、上記アドレス情報の管理のための加算、減算は、上述したポインタと同様に扱うことが可能であるため、上記各実施の形態におけるポインタにかえて、アドレス情報バッファを利用できることは言うまでもない。

【0209】〔実施の形態10〕次に、図1、図21を用いて、本実施の形態10に係るドライブ装置について説明する。尚、図21は、本実施の形態10におけるキャッシュバッファを示す図である。

【0210】上述した実施の形態ではバッファ管理に1つのキャッシュバッファ105を用いた。しかしながら、例えば連続しない2箇所以上の領域を管理するために、複数のキャッシュバッファを備えたドライブ装置が存在する。このようなドライブ装置に、本発明に係る継ぎ目の検出機構を実装する際に有効である。

【0211】即ち、本実施の形態10では図21に示す

ように複数のキャッシュバッファを持たせ、継ぎ目を検出したらキャッシュバッファを切り替えることで管理を行なう。

【0212】図21に示す例では、キャッシュバッファAとキャッシュバッファBの2つのキャッシュバッファ105を備え、キャッシュバッファAでバッファリング中に継ぎ目を検出するとバッファBに切り替え、キャッシュバッファBは継ぎ目の後ろの部分から先読みを続ける。

【0213】以上のように、継ぎ目を境にして複数のキャッシュバッファを切り替えることにより、例えばパケット単位でデータを各キャッシュバッファに割り当てることが可能になるためキャッシュバッファの管理を容易にすることができる。

【0214】以上のような継ぎ目を境とした、複数のキャッシュバッファの管理方法は、例えば、図21のようにバッファリングされている状態で、アドレス103の継ぎ目の部分を要求されたならば、再びバッファAに切り替えてアドレス102の次の空いた部分にバッファリングするようにしても良い。また、バッファBに切り替えた際に継ぎ目の直後のデータをバッファBの先頭から読み出すのではなく、バッファBの先頭を2セクタほど空けておいて、7セクタと想定したシステムにおいて5セクタのメディアを読んだ場合の対応をしても良い。

【0215】また、本実施の形態10ではバッファが2つの場合を記述したが、バッファの数は3つ以上であってもよい。また、各々のバッファのサイズは同じである必要はなく、各々のバッファのサイズは可変長であってもよい。

【0216】〔実施の形態11〕次に、図1、図11、図18、図22を用いて、本実施の形態11に係るドライブ装置について説明する。尚、図22は、本実施の形態11におけるカウンタを示す図である。但し、ドライブ装置101の他の部分については省略している。

【0217】前述の実施の形態ではホストが継ぎ目の部分を要求する場合と要求しない場合とで、それぞれ利点／欠点がある。例えば、上記実施の形態4や実施の形態5に示したドライブ装置では、継ぎ目を検出すると図11に示すように、常にキャッシュバッファ105に7セクタの無駄なセクタ1101～1102が発生する欠点がある。但し、ホスト102から継ぎ目を要求された場合には、空けていたセクタにデータを読み出すことができるため、継ぎ目前後の読み出し済みのデータを有効に利用できるという利点がある。一方、実施の形態8に示したドライブ装置では、図18に示すようにキャッシュバッファ105に空きを作らないようにすることができ、キャッシュバッファを効率良く使用できる。但し、その反面、ホスト102が継ぎ目を要求した場合にはキャッシュバッファを一旦クリアする必要がある、既に読み出し済みのデータが無駄になってしまうという欠点が

ある。

【0218】本実施の形態11では、図22に示すカウンタ2201を設け、セクタ判定手段109がセクタ情報の判定時に、当該セクタが継ぎ目であった場合には、上記カウンタ2201のカウントを1つ加算する処理を行う。

【0219】即ち、最初は上記実施の形態4、又は5にて示した方法でキャッシュバッファ105を管理しておく。尚、例えばメディア107交換時には上記カウンタ2201はクリアされるものとする。

【0220】データ送信手段103がホストから所定のセクタの読出要求を受け、当該セクタ読出要求をデータ読出手段106が受信すると、上記データ読出手段106はメディア107から目的とするセクタを読み出す。ここで、上述したように、セクタ判定手段109は当該読み出したセクタの種別を判定するのであるが、この際に継ぎ目であった場合には上記カウンタ2201のカウントを1つ加算する。ただし、先読みで読み出した場合には必ずしも加算する必要はなく、ホストから直接読出要求が有ったものが継ぎ目であった場合のみ加算するのが望ましい。以後、データ読出手段106は、カウンタ2201の値を所定のタイミングでチェックする。ここで、上記カウンタ2201の数値が所定の数値n以下ならば、ホストから継ぎ目が要求される可能性が少ないものとして、以後、データ読出手段106は、バッファリングの方法を実施の形態8の方法に切り替える。以上により、バッファを効率よく使用することができる。

【0221】さらに、上記カウンタ2201の数値が所定の数値n以上になれば、ホストから継ぎ目のアドレスが要求されることを意味し、空けていたセクタにデータを読み出すことで、継ぎ目前後の読み出し済みのデータを有効に利用できるのは上記実施の形態4、5で説明したとおりである。

【0222】逆に、最初は上記実施の形態8の方法でキャッシュバッファを管理しておき、前記カウンタ2201の数値がn回以上記録されたならば、ホストから継ぎ目が要求される可能性が高いものとして、以後のバッファリングを実施の形態4又は5の方法に切り替えてもよい。さらに、あるタイミング、即ち例えば1000セクタ分を読み出す度に、上記バッファリングの方法を判定して切り替え、カウンタ2201をリセットするようにしてもよい。

【0223】尚、ホストが継ぎ目の部分を要求する可能性が低いと判断する基準として、継ぎ目あるいは未確定の部分を要求されることを示したが、継ぎ目部分だけで判断しても良い。また、前記情報はメディア交換時にクリアしても良いし、継ぎ目の部分を読むかどうかはパケット・ライティングのメディアである以上、メディアではなくホスト側のシステムに依存することが多いため、メディア交換時にクリアしないようにしてもよい。ま

た、パケット・ライティングで記録されていないメディアでは、前記判断処理（数値 n のチェック）が処理されないようにしてもよい。

【0224】尚、本実施の形態ではバッファの切り替え例として実施の形態 5 と実施の形態 8 の例をあげたが、上記実施の形態に限定するものではなく、別の方法に切り替えるものでもよい。

【0225】以上のように、ホストが継ぎ目の部分を読み出要求する可能性が低いことを検出してバッファ管理の方法を動的に切り替えることで、継ぎ目の部分を要求される場合とされない場合とでそれぞれ利点、欠点があるバッファ管理方法の、欠点を補い、効率のよいバッファ管理を行うことができる。

【0226】〔実施の形態 12〕次に、図 1、図 13、図 22 を用いて、本実施の形態 12 に係るドライブ装置について説明する。

【0227】従来のメディアに対する記録方式は継ぎ目が 5 セクタや 7 セクタに限らず、様々なフォーマットが存在する。しかしながら、通常 1 つのメディアには同じ継ぎ目で記録されている可能性が高いと言える。上記実施の形態 5 および実施の形態 6 で、継ぎ目が 7 セクタと想定しているドライブで実際のメディアの継ぎ目が 5 セクタの場合の対応について記述した。ここでは、上記同じ継ぎ目で記録されている可能性が高いということを利用して、継ぎ目が何セクタなのかを検出することで効率の良いバッファリングを行なう。

【0228】即ち、本実施の形態 12 では、セクタ情報バッファ 110 に「未確定」として記録され、ホストが未確定セクタを要求したためにメディア上から読み出したところ、図 13 に示すアドレス 108 のように継ぎ目ではなく通常セクタであった場合に、セクタ判定手段 109 は、図 22 に示すカウンタ 2201 のカウンタを 1 加算する。

【0229】上記カウンタ 2201 が所定の数値 n 以上記録されたならば、メディア上の継ぎ目は 7 セクタより短いものと判断して、上記データ読出手段 106 は、セクタの読み飛ばし数（スキップ数）をさらに短くする。例えば、ホストが要求したアドレスが継ぎ目の先頭から数えて 7 セクタ目であれば、以後の継ぎ目検出では 6 セクタ読み飛ばしするようにし、ホストが要求したアドレスが継ぎ目の先頭から数えて 6 セクタ目および 7 セクタ目であれば、以後の継ぎ目検出では 5 セクタ読み飛ばしするように例えばポインタの数を調節する。

【0230】逆に、想定した継ぎ目の長さより実際の継ぎ目の長さが長い場合には以下のような処理を行う。

【0231】即ち、データ読出手段 106 が継ぎ目を読み出して 7 セクタ読み飛ばしを行い、継ぎ目の直後から先読みを再開した際に、読みだしたセクタが継ぎ目であるとセクタ判定手段 109 が判定すると、カウンタ 2201 に 1 を加算する。当該カウンタ 2201 が所定の数値

n 以上記録されたならば、継ぎ目の計算が 7 セクタより長いものと判断して、データ読出手段 106 は、より大きい読み飛ばし数に切り替える。例えば、想定した継ぎ目の直後の 1 セクタ目が継ぎ目と判断されたならば、以後の継ぎ目検出では 8 セクタ読み飛ばしするようにし、想定した継ぎ目の直後の 1 セクタ目と 2 セクタ目が継ぎ目と判断されたならば、以後の継ぎ目検出では 9 セクタ読み飛ばしするようにする。即ち、段階的に読み飛ばし数を増加させる。尚、ここで読み飛ばし数の増加／減少を両方向う場合には、カウンタ 2201 を増加用と加算用に 2 つ持たせても良いし、読み飛ばし数の減少の場合にはカウンタ 2201 を 1 減算し、 $-n$ 以下になったならば読み飛ばし数を減少させるようにカウンタを共用させても良い。

【0232】以上により、ドライブ装置 101 は、メディア 107 の書き込み形式に基づいて、継ぎ目の読み出し時のセクタのスキップ数を動的に変化させ、即ち無駄なシーク処理を無くした効率よいバッファリングを行うことが可能となる。

【0233】また、パケット・ライティングの場合では規格上は継ぎ目は 7 セクタと規定されているが、規格制定以前に作られた継ぎ目が 5 セクタというディスクへの対応に有効である。さらに、将来、規格が拡張されて継ぎ目が 7 セクタ以外のものも作られた場合にもそのままの処理で対応することができる。

【0234】〔実施の形態 13〕次に、図 1、図 23、図 24 を用いて、本実施の形態 13 に係るドライブ装置について説明する。

【0235】上述した DVD メディアには著作権等の問題により、プロテクトがかけられているものがある。このプロテクトは通常ファイル単位で設定されるが、ファイルはメディアの 1 セクタ単位で記憶されるため、ドライブ側からみた場合、1 セクタ単位でプロテクトの設定ができることになる。

【0236】従来の方式ではプロテクトの掛けられたセクタに対して読み出し要求された場合であって、さらに認証が完了していない場合、キャッシュ管理用のポインタは加算されない状態で先読みが止まっていた。

【0237】即ち、図 23 に示す DVD メディアのセクタ 110 以降にプロテクトがかけられている例（但し従来ではセクタ情報バッファは備えていない）を用いて説明すると、ドライブが先読みによってセクタ 110 を読み出した場合、一旦セクタ 110 を読み出してエラーとし、ポインタを加算せずに先読みを終了する。このため、後にホストからセクタ 110 が要求されるとキャッシュ管理手段は、キャッシュヒット判断でキャッシュバッファに無いものと判断する。このため、一度メディアから読んでいても関わらず、再度メディアから読み出す処理を行い、そこで改めてプロテクトエラーとなっていた。尚、上記認証とは、プロテクトがかけられている

セクタを読み出すための手続きであり、本発明とは直接関連しないため説明を省略する。

【0238】又、DVDの場合には、プロテクトは1ブロックのうちの一部のセクタ（セクタ110～115）だけである場合があるため、図23の場合、ホストが最初のプロテクトが掛けられたセクタ110を要求すると、同じブロックに属する通常記録セクタ100～109の部分も読み直しとなる。もし当該通常記録セクタをホストに転送している最中であつた場合には、データが書き換えられることになる。このため、メモリ上に読み出してからエラー訂正やデスクランブルをするシステムの場合、一時的にデータ化けが発生する可能性もある。

【0239】本実施の形態13では、ポインタは読み出したブロックの最後のセクタまでを有効なセクタとし、プロテクトに関する情報はキャッシュヒットの有効範囲にすると共に、さらにセクタ情報バッファに記録することで、再度メディアから読み出すことなくホストにエラーを返すことができる。以下、処理の詳細について説明を行う。尚、DVDの場合、メディアからは1ブロック単位で読み出すが、プロテクトは1セクタ単位で指定で

【0240】図24に本実施の形態13のバッファリング処理のフローを示す。尚、実施の形態2（図5）と同一の処理を行っている部分については同一の番号を付し、処理の説明を省略する。

【0241】ホストと認証手続きが完了していない状態において、図23に示すアドレス100から115の1ブロックをメディアから読み出した場合を考える。尚、1ブロックの前半10セクタ100～109は通常の転送可のセクタで、後半6セクタがプロテクトがかけられているものである。

【0242】まず、ホスト102から要求されたアドレスが既にメディア107から読みだされキャッシュバッファ105に存在するかキャッシュ管理手段104を用いてチェックする（図24：S202）。

【0243】キャッシュバッファ105に存在しない場合、メディアからの読み出しを行う（図24：S203、S210）。メディアからの読み出しは、目的位置の手前にピックを動かすSEEK処理を行い、目的位置に到達した時点からキャッシュバッファ105に読み出したデータを記録していく（図24：S211～S212）。メディアからの読み出しがエラーであれば、エラー処理を行う（図24：S214）。この時、通常は何回かリトライ処理を行うが、ここでは説明を省略する。

【0244】正常に読み出せた場合、認証手続きが完了しておらず、なおかつメディアから読み出したセクタがプロテクトが掛けられたセクタであるかをセクタ判定手段109が判定する。ここで認証手続きが完了している

かあるいはプロテクトが掛けられていないセクタである場合には、セクタ情報バッファ110に通常セクタであるという情報を記録しポインタを1つ進める（図24：S2402No→S503→S505）。

【0245】尚、認証手続きが完了しておらず、なおかつメディアから読み出したセクタがプロテクトが掛けられたセクタである場合にはセクタ情報バッファ110に「転送不可」とであると記録し、ポインタを1加算する（図24：S2402Yes→S2403→S505）。

【0246】上記処理を1ブロックのセクタ数である16セクタ分だけ繰り返し、16セクタ分の処理が終わったならば、処理した1ブロック内に転送不可としたセクタの有無を判定する（図24：S501～S506、S2404）。ここで、転送不可セクタが有る場合、いったんエラーで終了することで先読みバッファリングを停止させる（図24：S2404Yes～S508）。転送不可としたセクタが無い場合、続くブロックの先読みを続け、規定の先読み分だけ読んだならば、先読み処理を終了する（図24：S221～S222）。

【0247】以上の処理により、キャッシュバッファ105に、ホスト102より要求されたデータ及び、先読みされたデータが記憶される。

【0248】次に、再度ホスト102より読出要求がきた場合に、キャッシュ判定手段104は、当該読出要求に含まれるセクタの有無をキャッシュバッファ105を参照して確認する（図24：S202）。キャッシュバッファ105に当該セクタが存在する場合には、セクタ管理手段111はセクタ情報バッファ110の内容を参照する（図24：S202Yes～S2401）。「転送不可」であつたならば、そのセクタは認証手続きが完了していない状態でメディアから読んだことがあり、プロテクトが掛けられたセクタであることが確認できる。この場合には、ホストに対してエラーを返す（図24：S2401Yes～S207）。このときのエラーコードは例えば「Read without proper Authentication」である。

【0249】セクタ情報バッファの内容が「通常」であれば、キャッシュバッファ105の該当するデータをホストに送信する（図24：S209）。

【0250】以上のように、本実施の形態13では、ポインタは読み出したブロックの最後のセクタまでを有効なセクタとし、検出した転送不可情報をキャッシュヒットの有効範囲にすると共に、ホストへの転送時にセクタ情報バッファを確認することにより、「転送不可」である場合でも、再度メディアから読み出すことなく、即座にホストにエラーを返すことができる。

【0251】ここで、セクタ情報バッファはキャッシュバッファに入るセクタ数だけ設けても良いし、プロテクトの掛けられたセクタに遭遇したならば先読みは止まる

ため、どこまで読み出したかを示すポインタの位置にある1セクタのみ情報を持たせるように、1セクタ分のセクタ情報バッファを設けるようにしてもよいし、1ブロック分のセクタ情報バッファを設けるようにしても良い。

【0252】また、本実施の形態13では、プロテクトの掛けられたセクタを検出してもそのブロックの分だけは転送不可の判断を続けるようにしたが、プロテクトの掛けられたセクタを検出した時点で判断処理を終了しても良い。

【0253】さらに、本実施の形態13では、プロテクトの掛けられたブロックを検出したならば、先読みを停止するようにしたが、1ブロックの先頭にプロテクトが掛けられており、それ以降は通常セクタの場合もあるため、図24の認証手続きが完了していない状態でプロテクトの掛けられたセクタがあったことを判断する処理(S2404)は、1ブロック中の最後のセクタがプロテクトの掛けられたセクタであった場合のみ、先読みを止め、エラー終了処理(図24:S508)を行うにしても良い。

【0254】尚、ホストとの認証手続きが完了している場合、メディアから読み出した時のプロテクトの有無のチェック処理を行わないようにすることで、無駄な処理をなくすようにしているが、ホストへの送信時にセクタ情報バッファをチェックする処理を行わないようにしても良い。

【0255】また、メディアから読み出した際にセクタ情報バッファへ転送可の情報を書き込む処理と、ホストへの送信時にセクタ情報バッファをチェックする処理の両方を行わないようにすることで、さらに無駄な処理をなくすようにしても良い。

【0256】尚、プロテクトのかけられた部分は、通常連続した長い領域であるため、先読みを続けてもずっとプロテクトのかけられたセクタである。このため、ホストは認証手続きを行うことなく、プロテクトのかけられた領域に対して読み出し要求をすることはない。よって、プロテクトのかけられたセクタを検出したならば、その次のブロック以降の先読みを行わないようにしたが、先読みを止めないようにしても良い。

【0257】また、認証手続きが終わった時点で、セクタ情報バッファにおいて転送不可の情報が記録されている部分をすべて転送可(通常)に書き換える処理を行ってもよい。この場合には、セクタ情報バッファの書き換えによるプロテクト解除によって、既に読み出し済みのプロテクトのかけられたセクタを無駄にすることなく、メディアからの再読み出しを無くすることが可能となる。

【0258】〔実施の形態14〕次に、図1を用いて、本実施の形態14に係るドライブ装置について説明する。上述したように、DVDは16セクタを1ブロックとして、1ブロック単位でメディアから読み出す。し

かしながら、ホストへの転送は1セクタ単位で行われるため、管理は1セクタ単位で行われている。

【0259】このため、メディア全体に記録されたファイルのサイズによっては、メディアの最終ブロックが16セクタすべてデータに使われているとは限らない。例えば、2層ディスクの場合、最後のブロックの使われていないセクタには、すべて"0"で埋められたダミーセクタを付加し、トータルで16セクタとしてメディア上に記録されることは上述した通りである。

10 【0260】上記ダミーセクタは、物理アドレスは割り当てられているが、論理アドレスは割り当てられおらず、規格上、ホストに送信してはいけない。よって、ドライブ装置は、何らかの方法を用いて、ダミーセクタを誤って送ってしまわないようにしなければならない。

【0261】本実施の形態14においては、セクタ情報バッファ110を用いて、上記ホストに送信してはならないセクタを管理しようとするものである。

【0262】即ち、本実施の形態14では、例えばデータ読出手段106及び、データ送信手段103が各層の最後の論理アドレス(最終論理アドレス)を予め記憶しておき、メディアから読み出したブロックがその層の最終論理アドレスを越える場合には、超えたアドレスの部分に対応するセクタ情報バッファ110に、ダミーセクタであるという情報を記憶する。

20 【0263】ここで、上記ダミーセクタであるという情報を記憶した後に読み出した最後のブロックが、1層メディアの1層目の最後あるいは、2層メディアの2層目の最後である場合は、そこで先読み処理を中断する。又、2層メディアの1層目の最後である場合には、2層目の先頭から先読みを続ける。

30 【0264】続いて、データ送信手段103が、ホスト102から2層メディアの1層目の最後から2層目の先頭にまたがるような読出要求を受信した場合、ドライブ装置101は、キャッシュバッファ105及び、セクタ情報バッファ110をチェックし、1層目の最後のブロックのダミーセクタの手前までは通常通りホストに転送する。この処理は上述した実施の形態において通常行われる処理である。

40 【0265】次にデータ送信手段103(セクタ管理手段111)は、セクタ情報バッファ110を参照することで、転送しようとしたセクタに対応するセクタ情報バッファがダミーセクタであると判定すると、当該ブロックの最後まではダミーセクタであるため、次のブロックの先頭が読み出されているはずの位置まで、ポインタを移動する。もし、そのポインタが示す位置に2層目の先頭がバッファリングされていたならば、ホストに2層目の先頭部分の送信を行い、もしバッファリングされていなければ、メディアから2層目の先頭ブロックを読み出してホストに送信する。

50 【0266】以上の処理により、セクタ情報バッファ1

10をもちいてダミーセクタを判定可能となり、即ち、規格上、ホストに送信してはならないセクタを管理することができる。また、言い換えれば、セクタ情報バッファ上に、ダミーセクタという情報を記憶するのみで、通常ホストにセクタを送信している処理をそのまま用いて、ホストに送信してはならないセクタを管理することを可能にすることができる。また、DVDの2層メディア等では、当該2層メディアの読み出しを連続してキャッシュバッファに記録するため、映画再生画面等が一時的にとまる現象を防止することができる。

【0267】尚、1層メディアの1層目の最後、あるいは2層メディアの2層目の最後で、ホストがダミーセクタ部分を含むような読み出し要求をした場合、ドライブ装置101はダミーセクタの手前までをホストに転送し、その後に有効な論理アドレスを越えたというエラーを返す。このエラーの判断は、予めデータ送信手段103又は、データ読出手段106等が記憶しておいた各層の最終論理アドレスを超えたかどうかでチェックを行えばよい。

【0268】次に、各層の最後のブロックが16セクタすべて使われてダミーセクタがない場合の処理を説明する。

【0269】ダミーセクタがない場合、セクタ情報判定手段109は、セクタ情報バッファ110に2層メディアの1層目の最後が、ダミーセクタであるという情報を書き込むことなく、2層目の先頭への先読みを続ける。

【0270】1層メディアの1層目の最後、および2層メディアの2層目の最後にダミーセクタがない場合、次のブロックはホストに送ってはいらないLeader-Out領域であるため、セクタ判定手段109は、セクタ情報バッファ110に「Leader-Out」という情報を書き込む。

【0271】以上により、ホストからディスクの最終論理アドレスを越える読み出し要求がされた場合や、セクタ情報バッファ110にLeader-Outと記述されていた場合には、有効な論理アドレスを越えたというエラーを返すという処理を入れておくことで、2層メディアの1層目の最後のダミーセクタの検出処理と処理を共通化することができる。

【0272】尚、セクタ情報領域にダミーセクタとLeader-Outという別の情報をもたせずに、ホストへの転送不可という1つの情報としてまとめても良い。

【0273】〔実施の形態15〕次に、図1を用いて、本実施の形態15に係るドライブ装置について説明する。メディア107に記録されているデータは、当該メディアの傷や汚れなどによって正常に読めない可能性がある。CDやDVDなどは強力なエラー訂正機能を持っているが、それでもエラー訂正できない場合がある。

【0274】ホストからの読出要求があったアドレスをメディアから読み出そうとした際に、エラー訂正できず

正常に読み出せなかった場合、ホストに対してエラーを返す。ところが、上述した実施の形態で述べた継ぎ目に遭遇した場合と同様、その時点で先読みバッファリングが止まってしまうため、ホストがエラーのあった部分は諦めて、次のアドレスを要求した場合に、先読みされていないことになる。

【0275】そこで本実施の形態15では、セクタ情報バッファ110に、当該エラーという情報を記憶することで、継ぎ目と同様、エラーまでも管理しようとするものである。

【0276】即ち、メディア107からのデータの読み出し時に、何らかの原因で当該データが記憶されているセクタを読みだせなかった場合、セクタ判定手段109は、セクタ情報バッファ110に「エラー」と記録する。さらに上記実施の形態で説明したように、エラーの発生した次のアドレスから先読みバッファリングを続けることで、ホストがエラーの発生した次のアドレスを要求した場合でもキャッシュにヒットし、即ち、直ちにホストにデータを送信（又はエラーを送信）することが可能となる。

【0277】尚、DVDの場合には1セクタ単位ではなく1ブロック単位でメディアから読み出すため、「エラー」と記録するのはセクタ情報バッファ上での16セクタ分となる。

【0278】しかし、実際には、傷などによる影響によりエラー訂正できなかった場合、エラーになるのはその1セクタだけではなく、続く数セクタもエラーになる可能性が高い。

【0279】そこで、エラーを検出したならば、その1セクタはセクタ情報バッファに「エラー」と記録し、そこからnセクタはセクタ情報バッファに「未確定」と記録するのが有効である。もしホストが未確定のセクタを要求した場合には、メディア107から読み出すことで、読み出し可能な場合には当該読み出したデータを送信することが可能である。尚、DVDの場合には「エラー」と記録するのは最初の16セクタで、「未確定」と記録するのはn×16セクタとなる。

【0280】以上のように、先読み中にエラーを見つけた場合に、そこで先読みを止めずに、続くセクタを読んでもおくことでキャッシュヒットの効率を上げることが可能となる。さらに、エラーがあった場合、多くの場合はキズや汚れが原因で、続く数セクタも読めない可能性が高いため、その部分はスキップさせることで、先読み再開時のリトライ発生確率を減らし、ホストへのデータの送信が先読みに追いつく前により多くのセクタを先読みさせることで、キャッシュヒット率をあげることができる。これは、パーソナルコンピュータ等を使ってファイルをコピーする場合等ではエラーがでた時点で処理は止まるので、先読みしても無意味な場合があるが、エラーのでたファイルのみ無視して次のファイルからコピーを

再開する場合などでは、ある程度スキップしても先読みをしていたほうが効率が良いといえる。

【0281】尚、未確定とする n の値は、固定値であっても良いし、エラー後にホストが要求してくるアドレス位置やエラーが連続して発生している回数などによって可変にしてもよい。上記エラーが連続して発生している回数を管理するためには図22に示したカウンタ2201を用いばよい。また、CDやDVDは外周側に行くほどディスク1周あたりのセクタ数が多くなるため、 n の値を外周側に行くほど大きくするようにしてもよい。また、DVD-RAMの場合にはZONEと呼ばれる区間で分割されているため、ZONE毎に n の値を変えるようにしてもよい。

【0282】また、エラーを検出した後、 n セクタ先から先読みバッファリングを再開させた場合に、やはりエラーだった場合には、次回から n の値を多くしたり、逆に n セクタ先から先読みバッファリングを再開させた場合に、正常に読めた場合には、次回から n の値を少なくするなどの処理を行っても良い。

【0283】また、「エラー」とするのはエラー訂正できなかった場合としたが、目的のアドレスに到達できなかった場合のエラーや、オーディオトラックに対してデータトラック用の読み出し要求がきた場合などのモードが異なる場合のエラーなども同様にセクタ情報バッファ110に記録して、先読みを続けてもよい。この時、すべて同じ「エラー」として記録しても良いし、「エラー訂正エラー」、「目的位置到達エラー」、「モードエラー」など個々に異なる情報として記録し、ホストへのエラーコードを切り替えるなどのエラーの種類によって異なる処理をさせても良い。

【0284】以上のように、メディア読み出し時のエラーをセクタ情報バッファに記憶することにより、ホストがエラーの発生した次のアドレスを要求した場合でもキャッシュにヒットし、即ち、直ちにホストにデータを送信（又はエラーを送信）することが可能となる。さらに、エラー時には n セクタの読み飛ばしを行うことにより連続して起こりやすいエラーに対しても効率よく対応することができる。また、 n を可変にすることにより、エラー状況に応じた読み飛ばしが可能である。

【0285】〔実施の形態16〕次に、図1、図25を用いて、本実施の形態16に係るドライブ装置について説明する。

【0286】メディアから読み出したデータにエラーがあった場合、通常はホストにエラーを返すが、場合によってはエラーであってもホストにデータを返すことがある。これは、メディアに記録されているデータがプログラムであった場合には、データが化けていると致命的な問題が発生する可能性があるが、映像データや音声データの場合には、多少データが化けていてもノイズがのる程度で、大きな問題にはならないという理由等によるも

のである。

【0287】具体的には、Video-CDと呼ばれるMODE2Form2形式でCDに映像データが記録されたものや、音楽CD、またDVD-RAMやDVD-RWを使ったDVD Recorderで録画されたRTR (Real Time Recording)規格の映像などがこれに該当する。

【0288】上記した規格を用いて記憶されているデータを読み出した際にエラー訂正できないエラーが発生した場合、基本的にドライブは時間の許す限りあるいは規定された回数だけリトライを行い、正常なデータを読むことを試みるが、それでもだめな場合は、エラーがあってもホストに送信する。

【0289】ホスト側は送られたセクタにエラーがあるかどうかは関係なく処理するため、エラーのあるセクタは映像や音声にノイズがのるが、一時的なものであり、正常なデータが読み出し可能なセクタに到達することで当該ノイズ等は無くなることになる。尚、データの種類によっては内部にCRCなどのエラーチェック用の情報を持つものがあり、この場合にはホスト側が送られてきたセクタのエラーチェックを行い、エラーがある場合には前回のデータを使うなどしてノイズがのりにくくしているものもある。

【0290】また、パソコン用のCD-ROMドライブなどで使われているSCSIやATAPIなどの規格では、MODE SELECTコマンドを使うことにより、Video-CDや音楽CD以外の一般的なデータが記録されたメディアに対して、エラーでも転送するように設定することが可能である。

【0291】そこで、本実施の形態16においては、ホストから要求されたアドレスが、セクタ情報バッファに「エラー」と記録されていた場合には、そのセクタはエラーでも送ってよいセクタであるかを判断する。さらにホストから要求したコマンドがエラーでも送ってよいコマンドであるかを判断し、エラーでも送ってよいと判断されたならば、エラーのセクタをホストに転送する。エラーの場合は送ってはならないと判断されたならばホストにはエラーを返す構成とする。

【0292】図25に本実施の形態16のバッファリング処理のフローを示す。又、上述した実施の形態と異なる点のみ説明を行う。尚、上記実施の形態に示したものと同一の処理には同一の番号を付す。

【0293】まず、ホスト102から要求されたアドレスが既にメディア107から読みだされキャッシュバッファ105に存在するかキャッシュ管理手段104を用いてチェックする（図25：S202）。キャッシュバッファ105に存在する場合には、セクタ情報バッファ110の内容を参照し、「エラー」であったならば、すでにそのセクタはメディアから読んだことがあり、エラーであることが確認されているため、エラーでも転送し

てよいか確認する(図25:S202Yes~S2502Yes~S2502)。

【0294】尚、エラーでも転送してよいか否かの確認は例えば以下に行われる。即ち、Mode2Form2で記録されているVideo-CDの場合を例に上げる。上記Mode2Form2かどうかの情報は、各セクタのフォーマットを示す図3の、Mode情報302の、bit1~bit0に記憶されている。まず、データ読出手段は、上記bit1~bit0を参照し、ここに"10"が記憶されていればMode2を表す。続いて、Mode2の場合には、図3でUserDataと記録されている部分の先頭にサブヘッダと呼ばれる情報が割り当てられるため、当該サブヘッダを参照することでForm1かForm2かの判断が可能である。読み出したセクタが、Mode2Form2であった場合、そのセクタがエラーであってもホストに送ることを意味する。以上によりエラーでも転送してよいか否かが確認可能である。但し、正しいデータが読めるのであれば、正しいデータを送るほうが望ましい。このため、一般にはMode2Form2であっても、エラーの場合にはリトライを行い、それでも正しいデータが読めなければ、エラーのあるセクタをホストに送る。この時、Mode2Form2の場合には、他のMode1などに比べてエラー時のリトライ回数を減らしたり、あるいはキャッシュバッファの残りを監視し、バッファが空になるまで(すなわち、Video-CDの映像が途切れな

い限り)、リトライをするという手段をとっても良い。【0295】エラーでは転送不可の場合、ホストに対してエラーを返す(図25:S207)。セクタ情報バッファ110の内容が「通常」である場合、あるいはセクタ情報バッファの内容が「エラー」であるけれども、エラーでも転送可であれば、キャッシュバッファ105から転送する(図25:S2501No~S209又は、S2501Yes→S2502Yes→S209)。

【0296】キャッシュに存在しない場合、メディアからの読み出しを行う(図25:S210~S222)。メディアからの読み出しは、目的位置の手前にピックを動かすSEEK処理を行い、目的位置に到達した時点からキャッシュバッファに読み出したデータを記録していく(図25:S211~S212)。

【0297】続いてデータ読出手段106はメディア107からデータが正常に読みだせたかどうかを判定する(図25:S2503)。メディア107から正常に読み出した場合、セクタ情報バッファ110に通常セクタであるという情報を記録し、ポインタを1つ進め、先読みを続ける(図25:S2503No→S2504→S2506→S221No)。規定の先読み分だけ読んだら、先読み処理を終了する(図25:S222)。

【0298】読み出したデータがエラーである場合にはセクタ情報バッファ110に「エラー」とであると記録

し、ポインタを1つ進め、先読みを続ける。(図25:S2503Yes~S2505~S2506~S221No)以上の処理により、セクタ情報バッファを用いてエラーを管理することで、エラー時でもホストに直ちに対応する応答を行うことが可能である。また、エラー時でも、ホストにデータを送信してよいかを確認することで、エラー時における対応も問題なく行うことができる。さらに、SCSIやATAPI等の上述した設定が切り替えられても、キャッシュバッファをクリアすることなく、エラーのあるセクタを送るか、エラーを返すかを直ちに判断することができる。

【0299】尚、エラーかどうかの判断については、エラーであると判断した時点でセクタ情報バッファに「エラー」と記録するのではなく、1回以上のリトライを行い、それでもエラーの場合のみ記録するようにしても良い。

【0300】また、映像や音楽をリアルタイムで再生する場合には、映像の途切れや音飛びが発生するのを防ぐため、キャッシュバッファ105の残り容量に応じて、エラーと判断するためのリトライ回数を制限するようにしても良い。さらに、エラーの種類によっては、セクタ情報バッファに「エラー」とであると記録して先読みを続けず、エラー終了するようにしても良い。

【0301】さらに、図25のS2505に示す、セクタ情報バッファへの「エラー」書き込み後に、上述した実施の形態に示す読み飛ばしを行ってもよいことは言うまでもない。

【0302】〔実施の形態17〕次に、図1を用いて、本実施の形態17に係るドライブ装置について説明する。

【0303】セクタ情報バッファに「エラー」と記録されていた場合、ホストに対してはエラーを返すか、あるいはエラーのセクタを送信するが、ドライブ装置としては、できる限りエラーとせず正常なセクタとして読み出し、ホストに正常なセクタを送信するのが望ましい。

【0304】本実施の形態17では、ホストから要求されたアドレスがキャッシュにヒットしており、そのセクタのセクタ情報バッファに「エラー」と記録されていた場合、すぐにエラー処理をせず、そのセクタに対してリトライを行う構成とする。

【0305】ホストから要求されたアドレスがキャッシュにヒットしていない場合は、その時点でメディアから読み出すため、通常のリード処理によるリトライが行われるが、キャッシュにヒットしていた場合には、すでにこのリトライはされており、さらにもう一度リトライ処理を行うことになるため、トータルのリトライ回数を増やしたことと同じとなり、エラーのあったセクタが正常に読める可能性が高くなる。

【0306】通常、ドライブ装置で行われるエラー時のリトライは、回数をあまり増やすことができない。即

ち、ホストからのコマンドを受けてから最終的にエラーと判断してホストにエラーを返すまでの時間が長くなり、一定の時間を超えても応答がないとホスト側がドライブの異常と判断してしまうためである。

【0307】しかし、過去に一度エラーとなったものに対して再度リトライを行う場合は、コマンドを受けてからの処理時間は通常のリトライ時と同じため、ホスト側がドライブ異常と判断することはない。即ち、先読み時のリトライと、実際のホストからの読出要求時のリトライを行うことができ、通常の2倍の回数のリトライが可能となるわけである。

【0308】尚、何度リトライしても読めない場合もあるため、キャッシュヒット時にセクタ情報バッファに「エラー」と記録されていた場合の、メディアからの再読み出しは、リトライ回数を減らすようにしてもよい。

【0309】また、キャッシュヒット時にセクタ情報バッファに「エラー」と記録されていた場合であって、メディアからの再読み出しをしても読めなかった場合、セクタ情報バッファに「リトライ失敗」と記録し、次にホストから同じアドレスの読み出し要求がきた場合には、リトライをしないようにしてもよい。エラーのあったセクタに対して、ホストから読出要求があり、再度メディアからの読出しを試みたけれどもやはりエラーであった場合、再び同じところをホストが要求してきても読めない可能性のほうが高い。このため、3回目のメディアからの読み出しは行わずにすぐにエラーを返すことで、通常の2倍の回数のリトライを行う利点と、既に十分なリトライを行っているが読めないセクタに対しては直ちにエラーを回答可能であるという利点の双方を備えることができる。

【0310】以上のように、セクタ情報バッファを設け、さらに当該セクタ情報バッファ上で読み出しエラーの情報を管理することにより、エラーの有るセクタを再度要求された場合に、過去にエラーがあったことが瞬時に判断できる。よって、正常なデータを再度読み出す試みが可能となり、エラー時のリトライ回数を実質的に増加させることが可能となる。また、リトライしても無駄な場合には、リトライをしないことでホストへのエラーの回答、即ち、処理時間を短縮することができる。

【0311】尚、上記「リトライ失敗」に限らず、上述した「縫ぎ目」や「プロテクト」、「ディスクの終了アドレス」、「ダミーセクタ」、「エラーセクタ」などの情報を全て異なる情報としてセクタ情報バッファに記録することで、本発明に関連しない他の処理とセクタ情報バッファを共用することができ、メモリの利用サイズを抑えることができる。

【0312】さらに、いずれの「転送不可（ホストに転送してはならないセクタ）」の情報にも該当しない場合には、1回の判断で「転送可能」と判断することができるため、通常時の処理が高速にできる。また、「転送不

可」の種類に応じて、ホストに返すエラーコードの内容を決めたり、エラーであってもホストにデータを転送したりといった処理をセクタ情報バッファにて一元管理することができるとともに、他の処理との共用化により、プログラムの簡略化、小サイズ化ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態1におけるドライブ装置の概略を示すハードウェアブロック図。

【図2】実施の形態1におけるバッファリング処理のフロー。

【図3】CDのセクタのフォーマットを示す図。

【図4】バケット・ライティング方式を用いて書き込まれたメディアのセクタ構造の一例。

【図5】実施の形態2におけるバッファリング処理のフロー。

【図6】インクリメンタル・ライティング方式を用いて書き込まれたメディアのセクタ構造の一例。

【図7】DVDのセクタのフォーマットを示す図。

【図8】実施の形態3におけるバッファリング処理のフロー。

【図9】実施の形態3におけるキャッシュバッファの一例を示す図。

【図10】実施の形態4におけるバッファリング処理のフロー。

【図11】実施の形態4におけるセクタ情報バッファの一例を示す図。

【図12】実施の形態5におけるバッファリング処理のフロー。

【図13】実施の形態5におけるポインタ移動を示す図。

【図14】実施の形態5におけるポインタ移動を示す図。

【図15】実施の形態6におけるポインタ移動を示す図。

【図16】実施の形態7におけるポインタ移動を示す図。

【図17】実施の形態7におけるポインタ移動を示す図。

【図18】実施の形態8におけるポインタ移動を示す図。

【図19】実施の形態8におけるポインタ移動を示す図。

【図20】実施の形態9におけるアドレス情報バッファを示す図。

【図21】実施の形態10における2つのバッファを示す図。

【図22】実施の形態11におけるカウンタを示すブロック図。

【図23】DVDのプロテクト領域を示す図。

【図24】実施の形態13におけるバッファリング処理

のフロー。

【図25】実施の形態16におけるバッファリング処理のフロー。

【図26】メディア上のユーザ領域を示す図。

【図27】メディア上のユーザ領域における継ぎ目を示す図。

【図28】CDR/RWにおけるmethod2適用時のCDのアドレスを示す図。

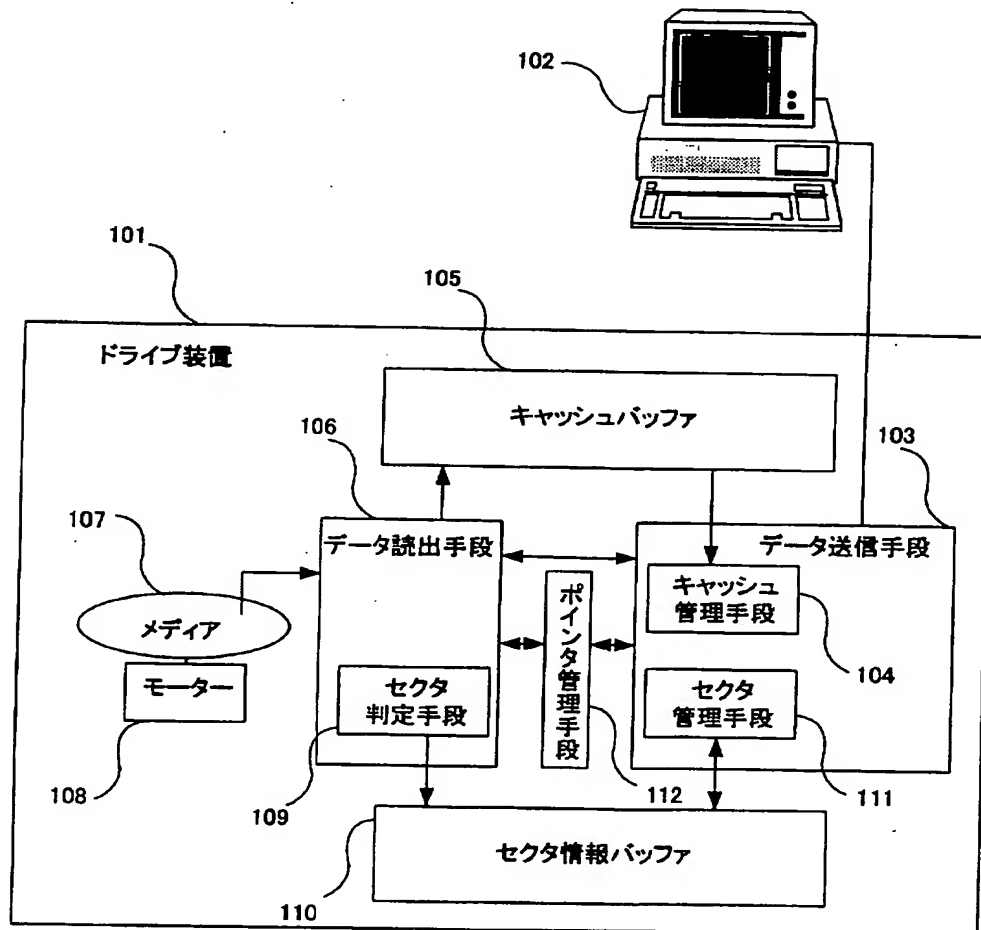
【図29】パケット・ライティングを用いて書き込まれたメディアのセクタ構造の一例。

【図30】従来におけるバッファリング処理のフロー。

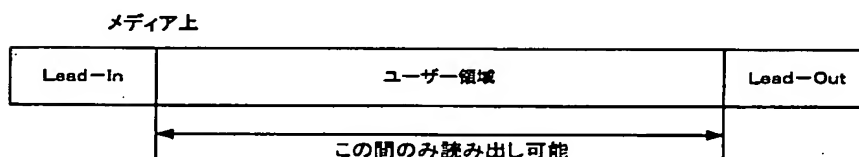
【符号の説明】

101-ドライブ装置
102-ホスト
103-データ送信手段
104-キャッシュ管理手段
105-キャッシュバッファ
106-データ読出手段
107-メディア
108-モーター
109-セクタ判定手段
110-セクタ情報バッファ
111-セクタ管理手段
112-ポインタ管理手段

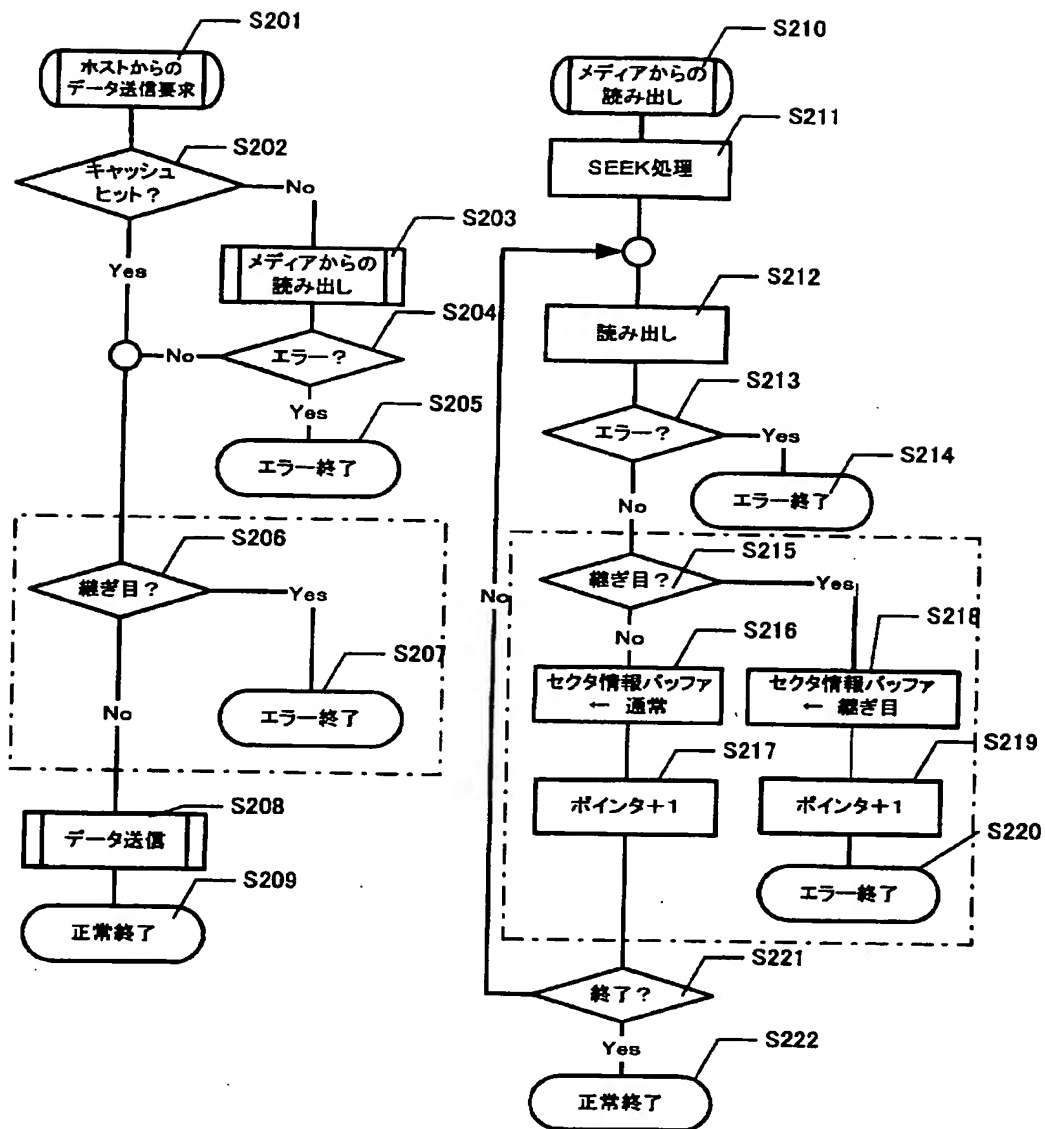
【図1】



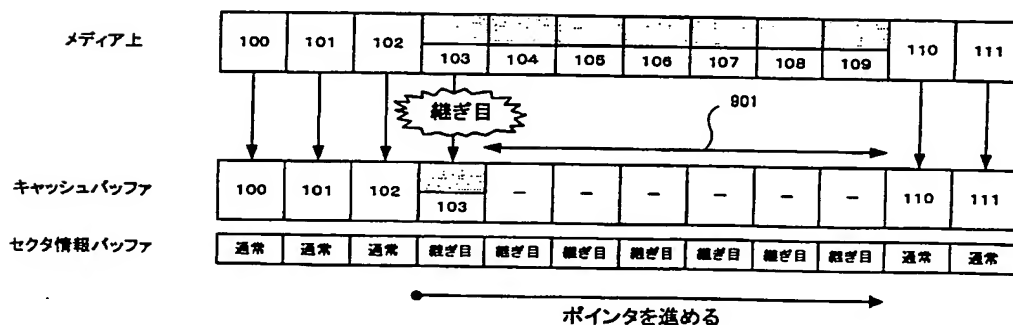
【図26】



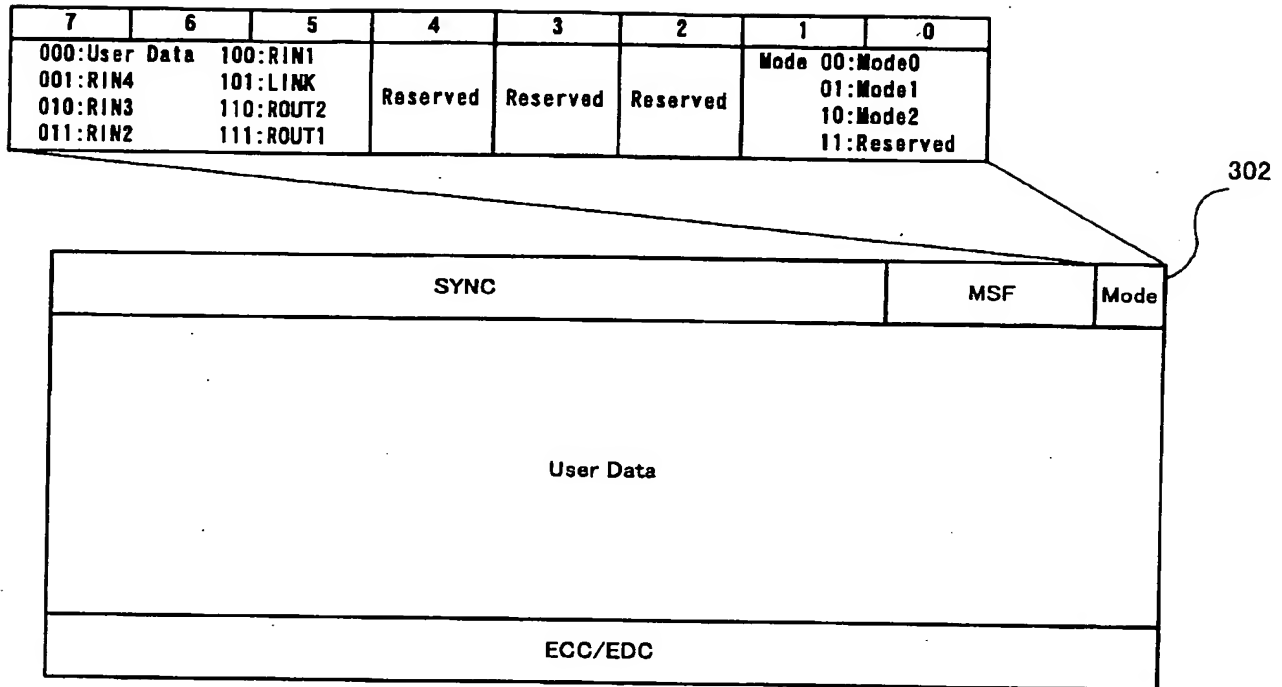
【図2】



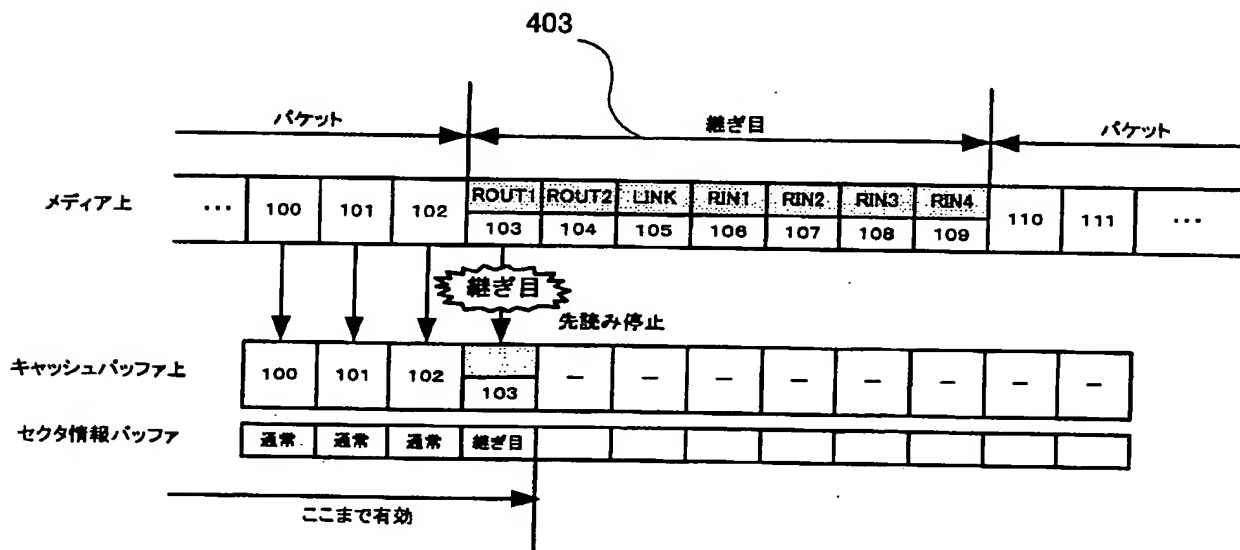
【図9】



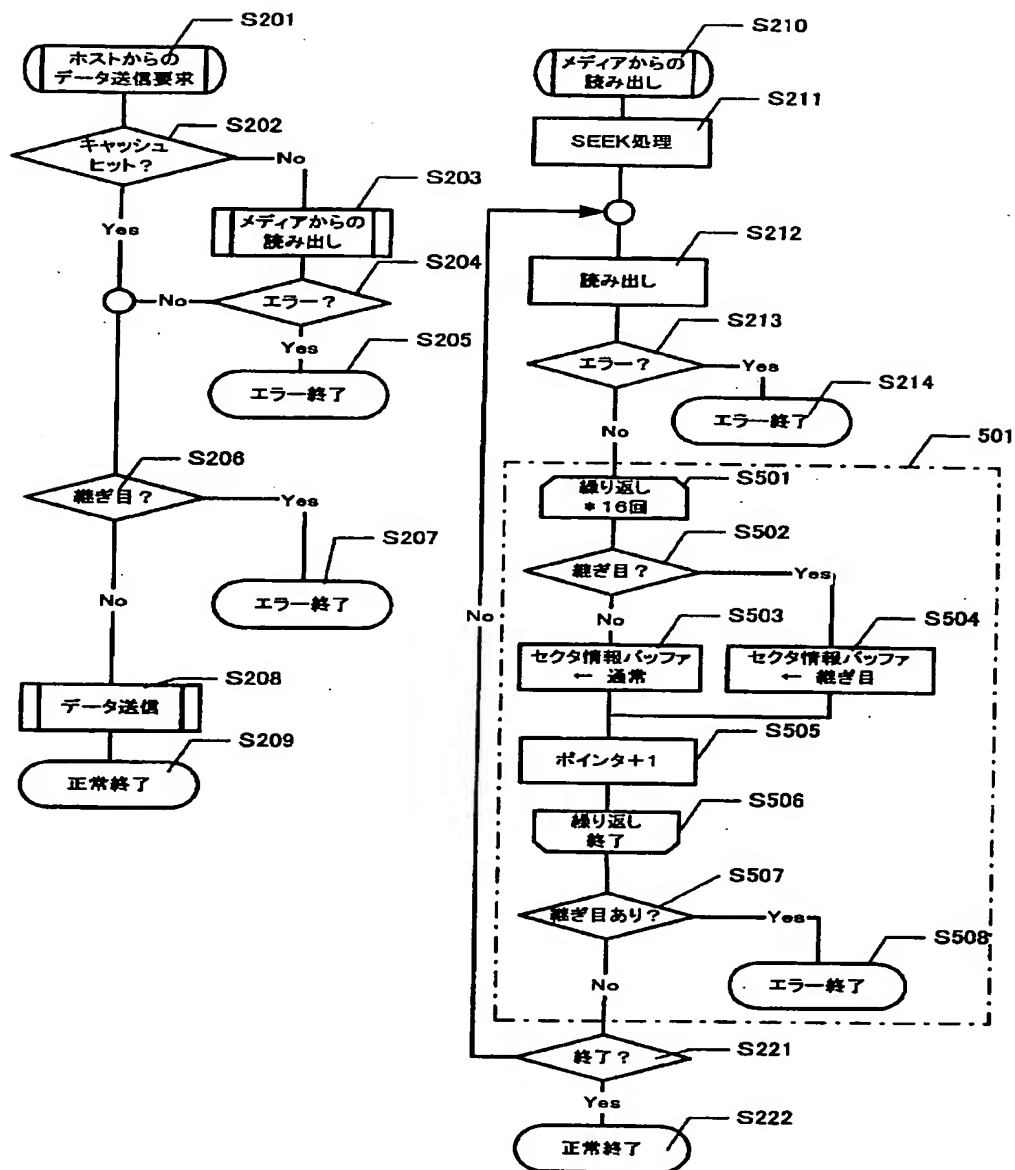
【図3】



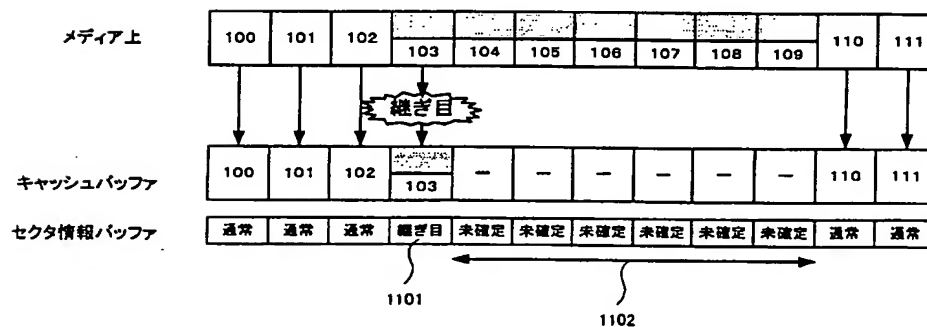
【図4】



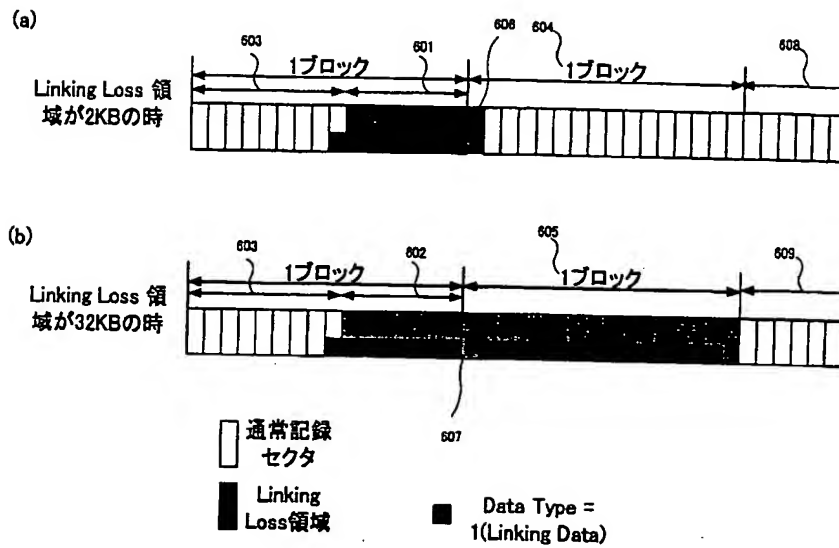
【図5】



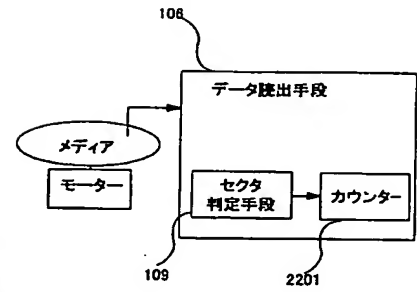
【図11】



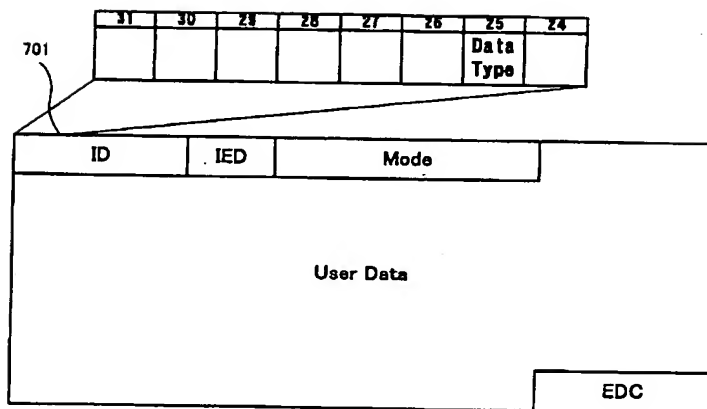
【図6】



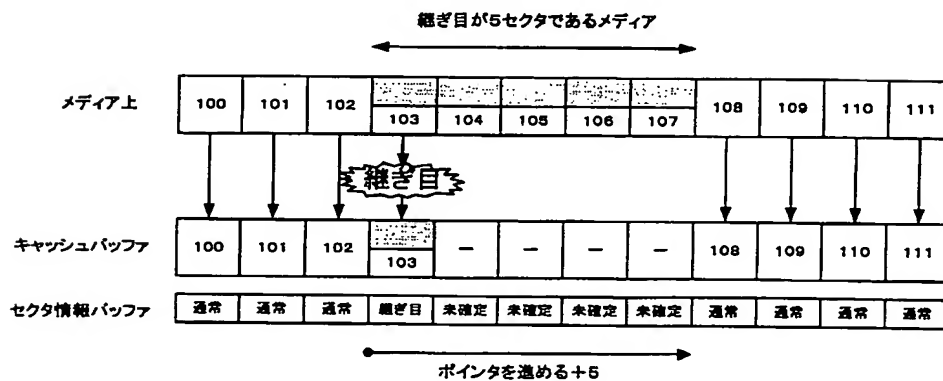
【図22】



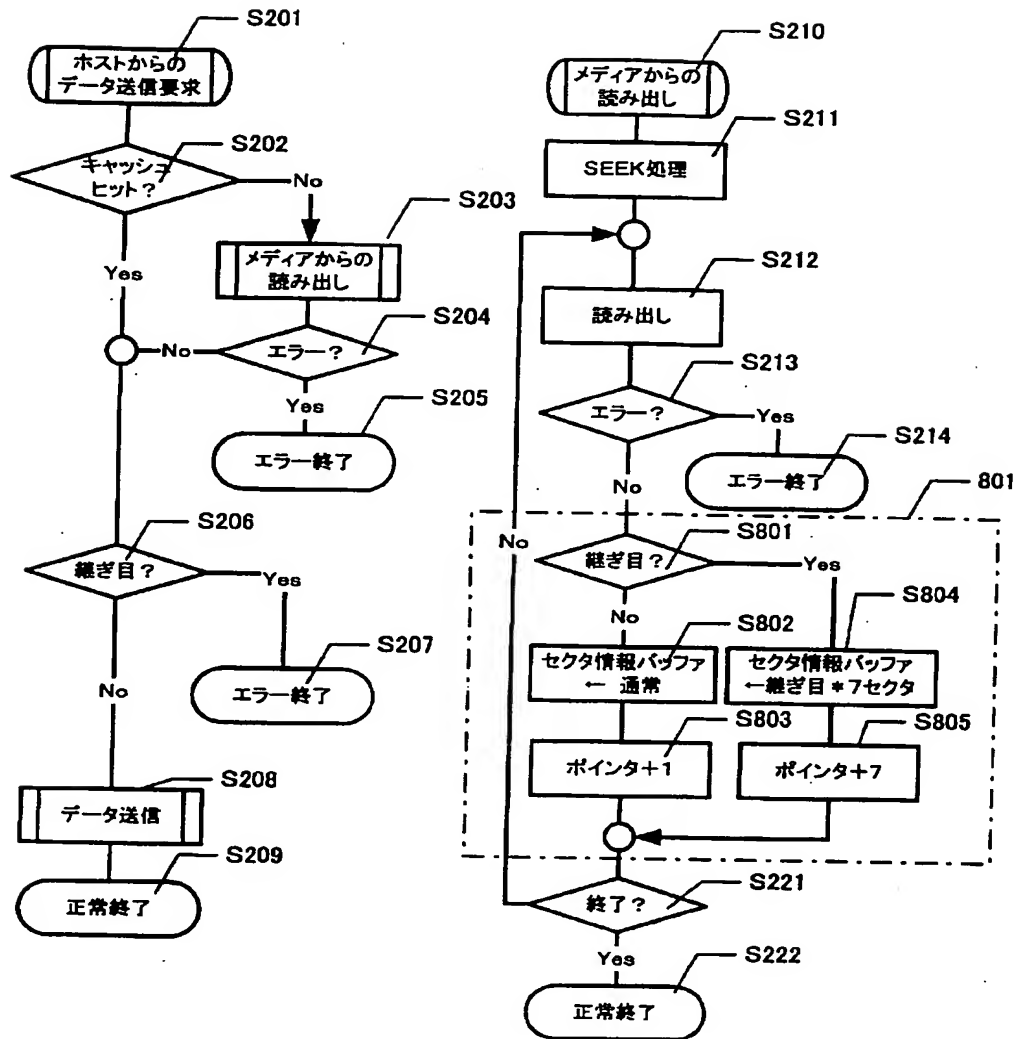
【図7】



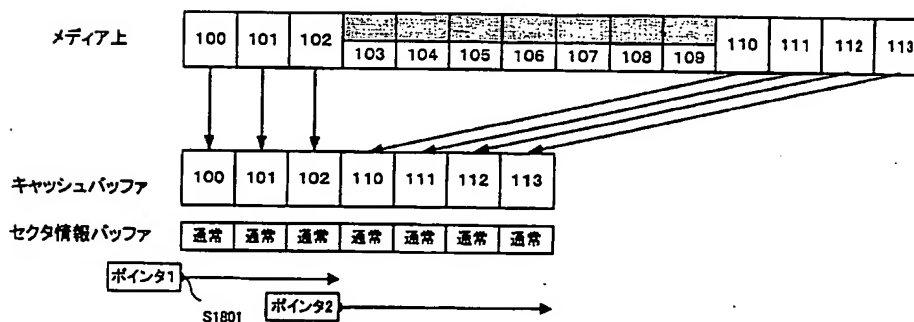
【図16】



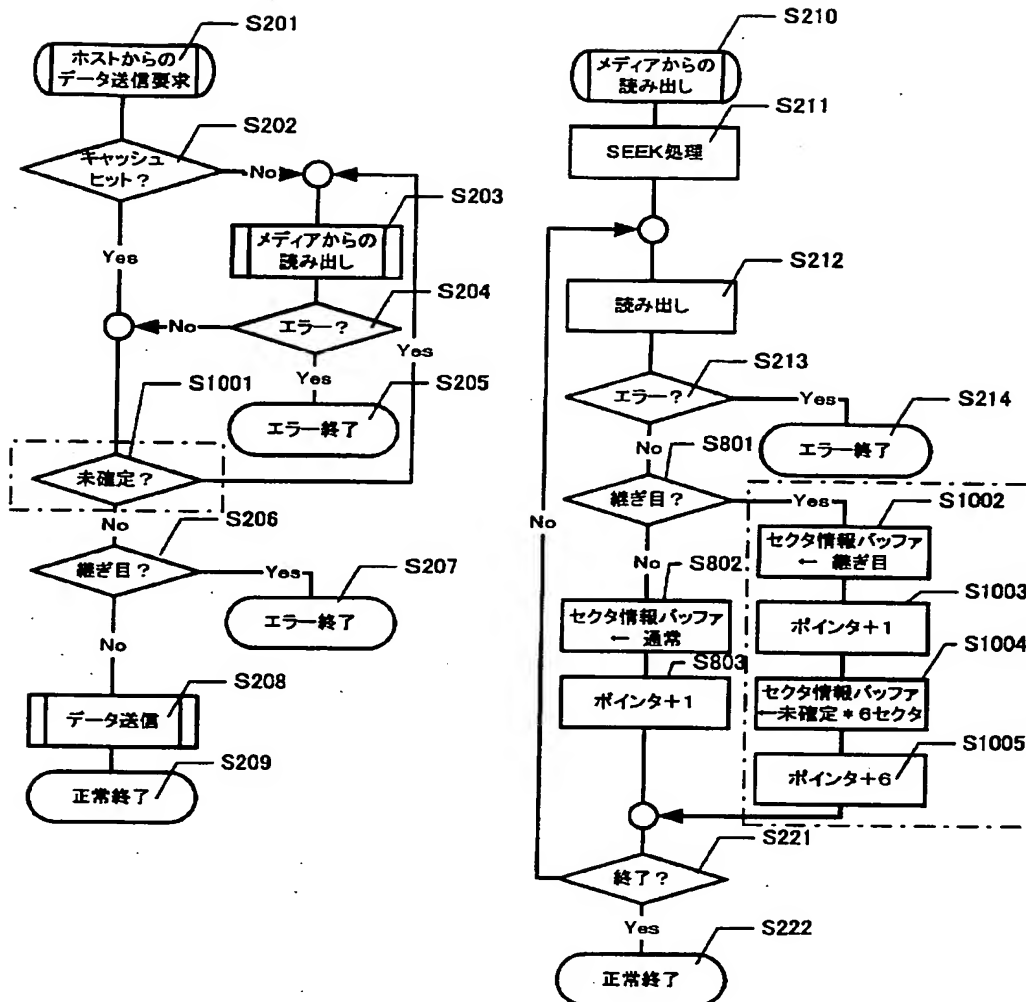
【図8】



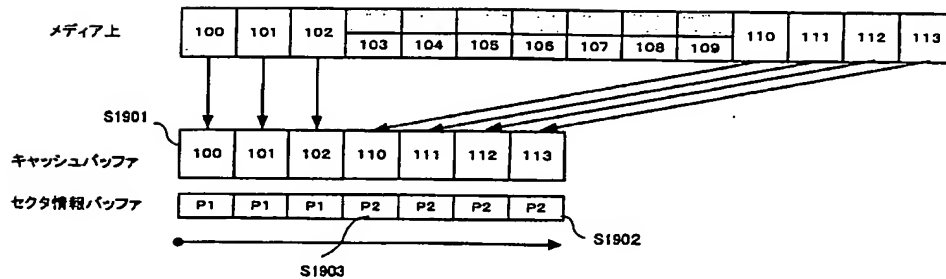
【図18】



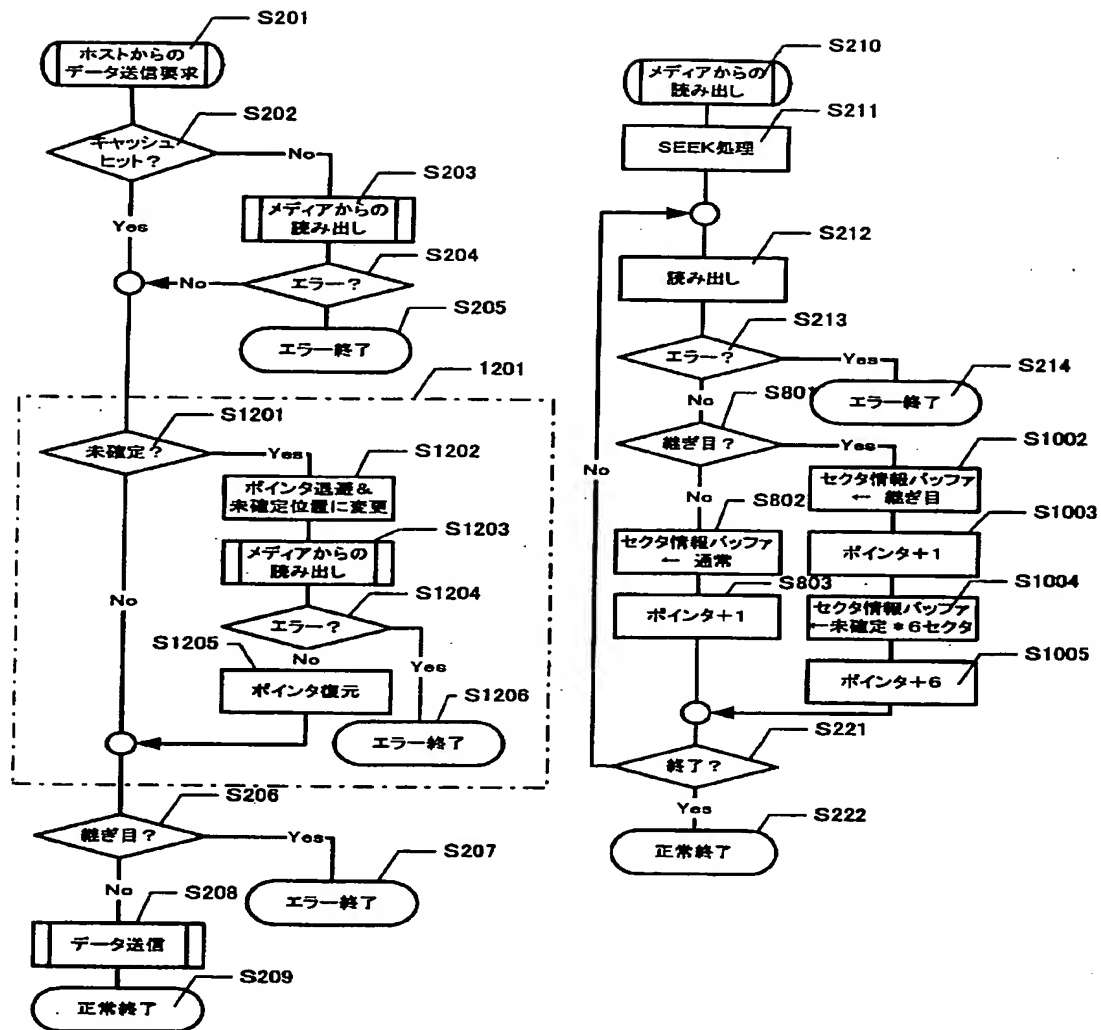
【図10】



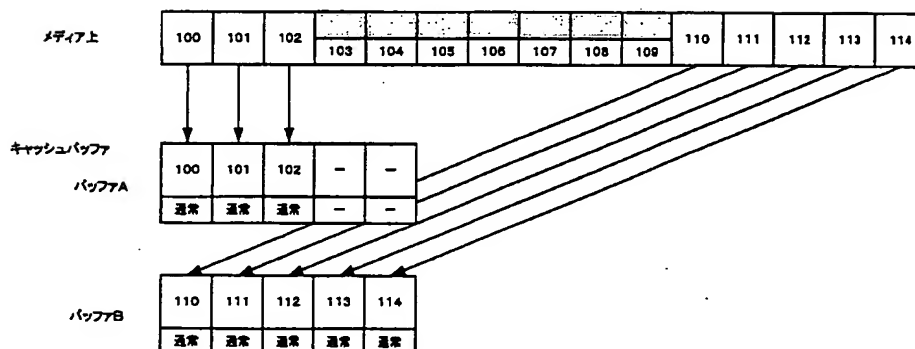
【図19】



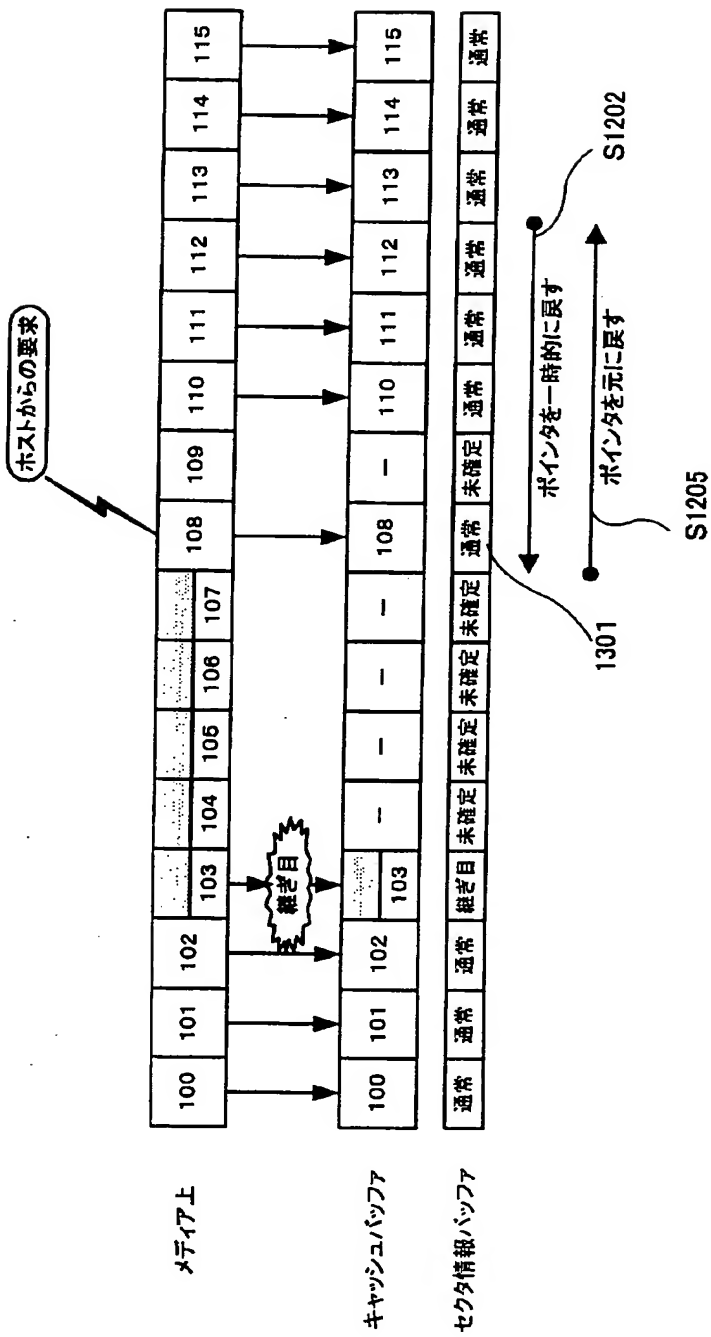
【図12】



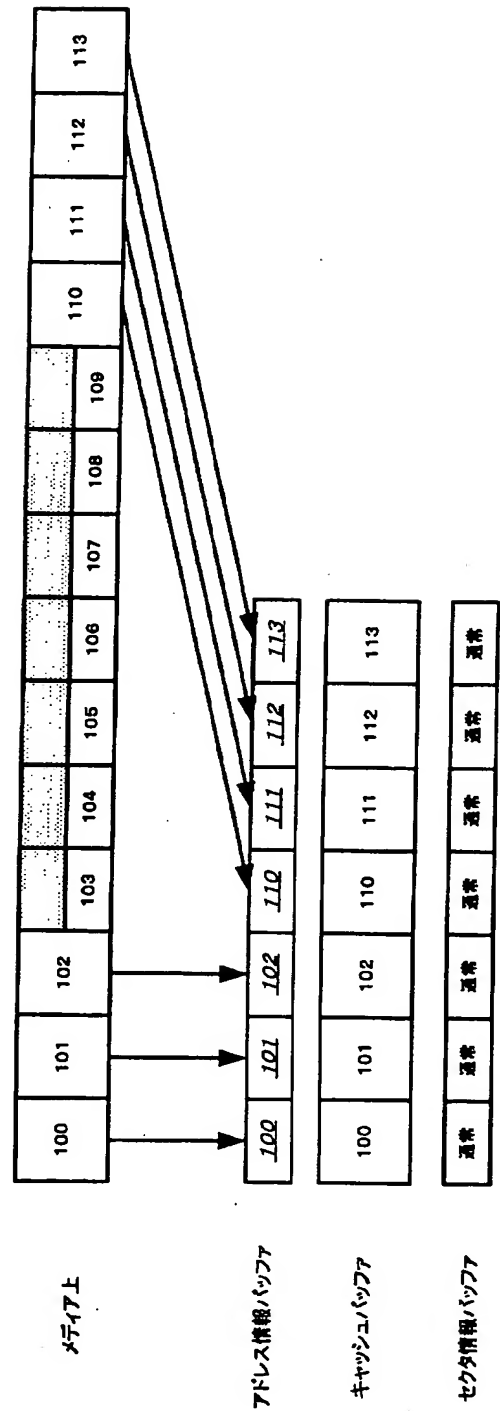
【図21】



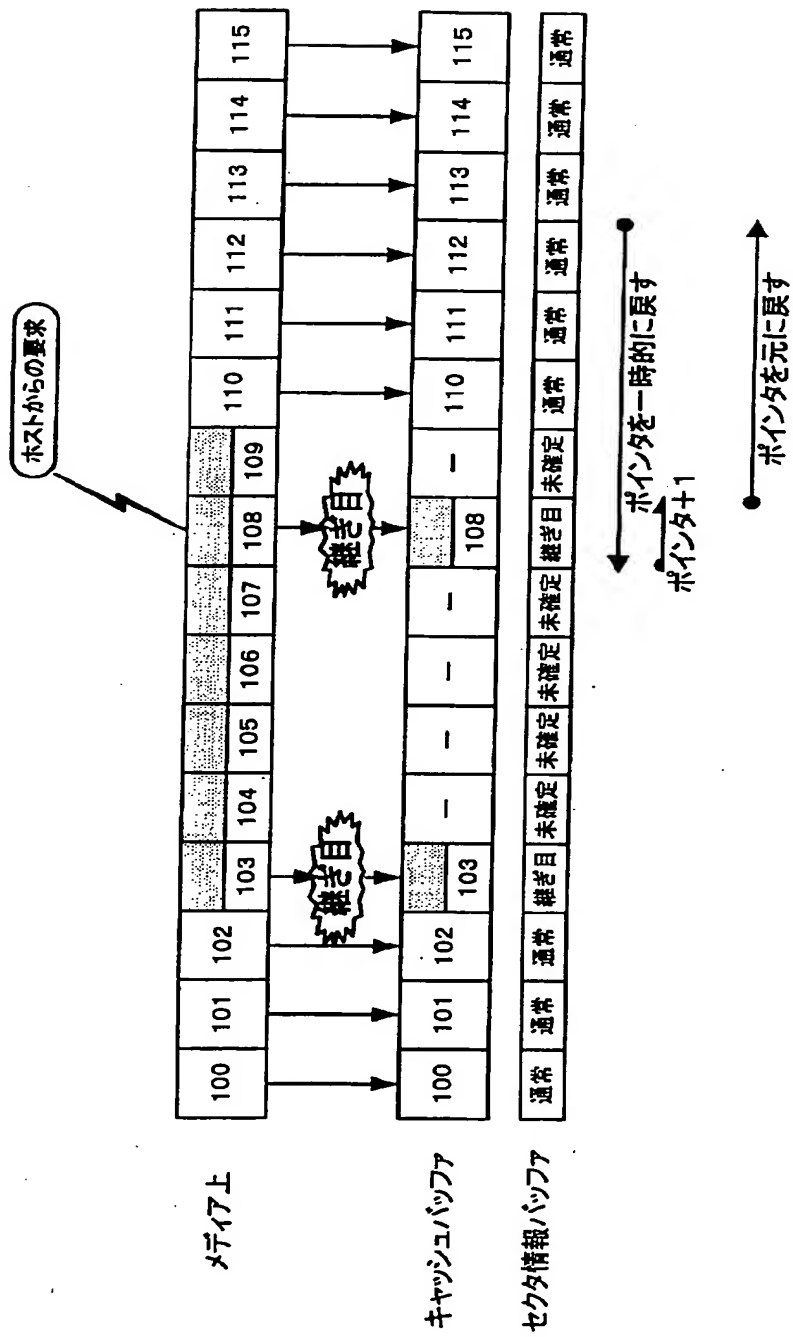
【図13】



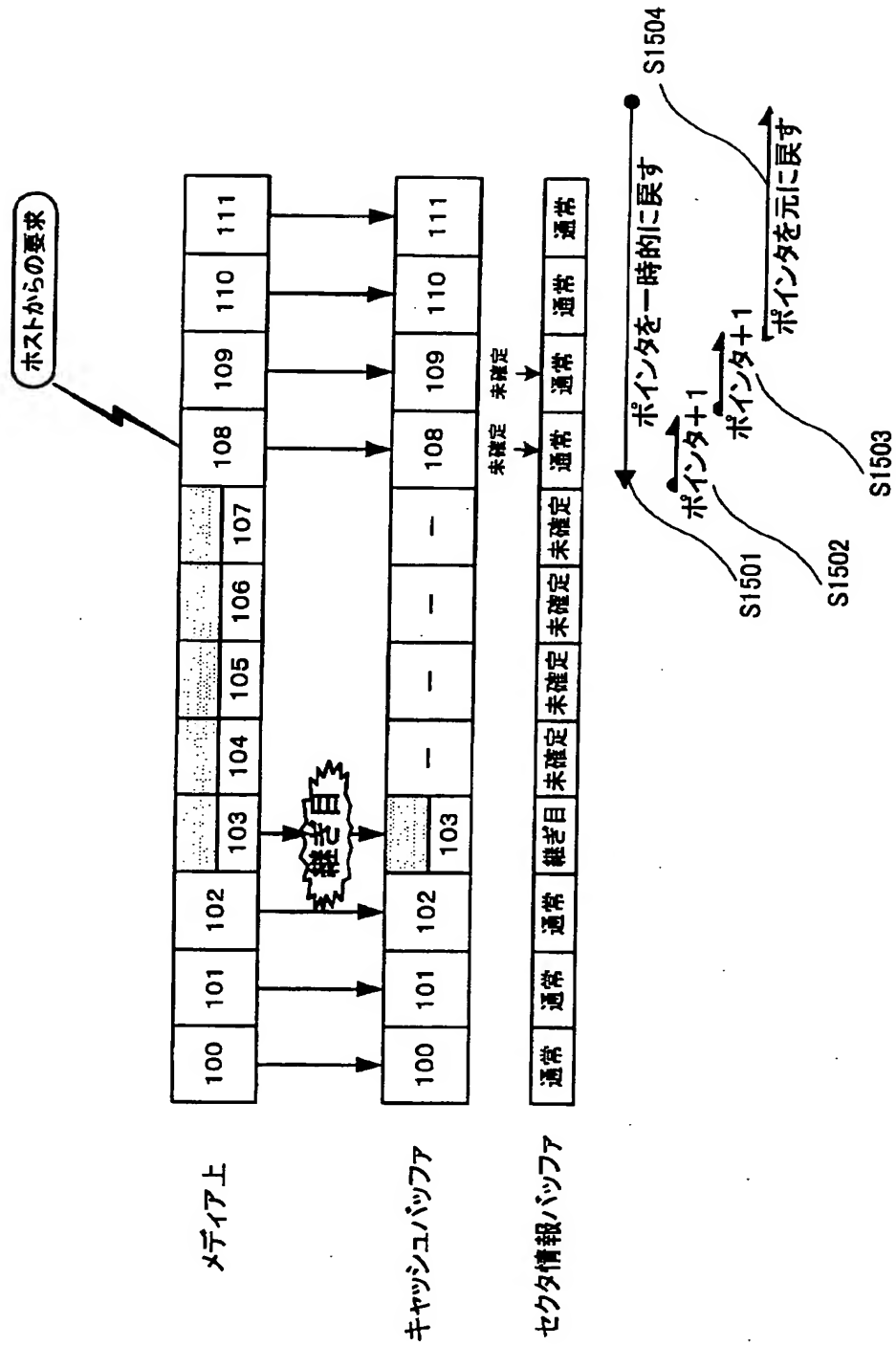
【図20】



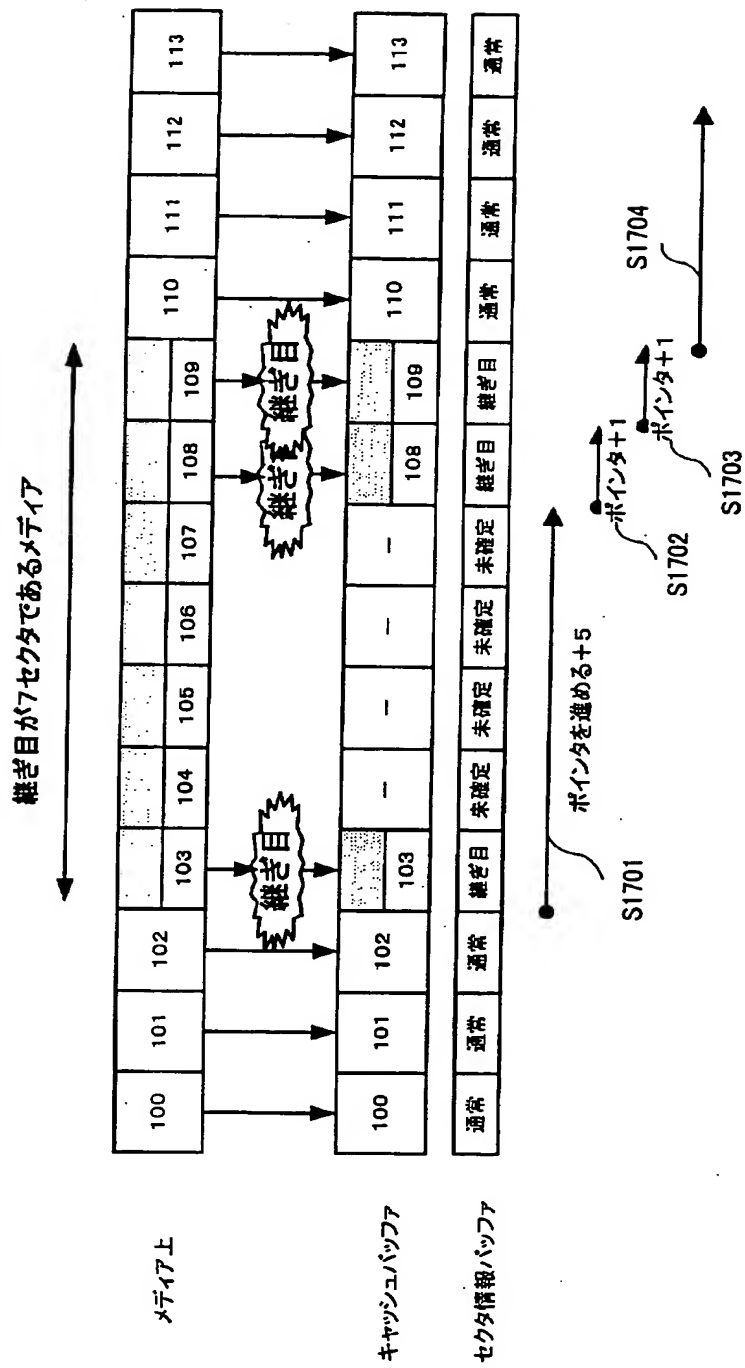
-37-



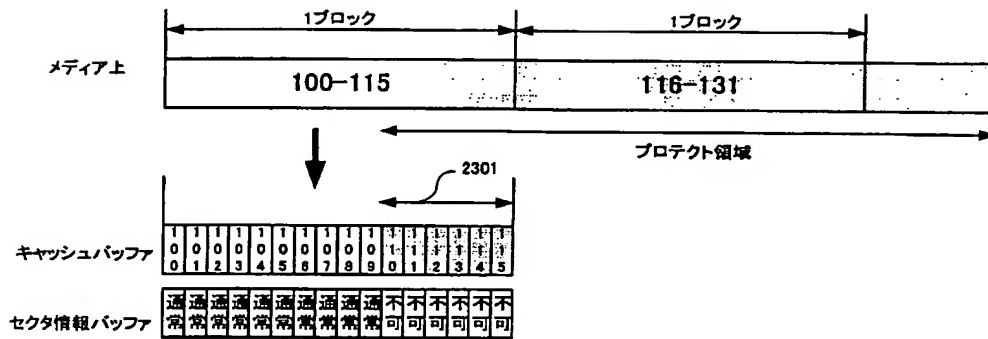
【図15】



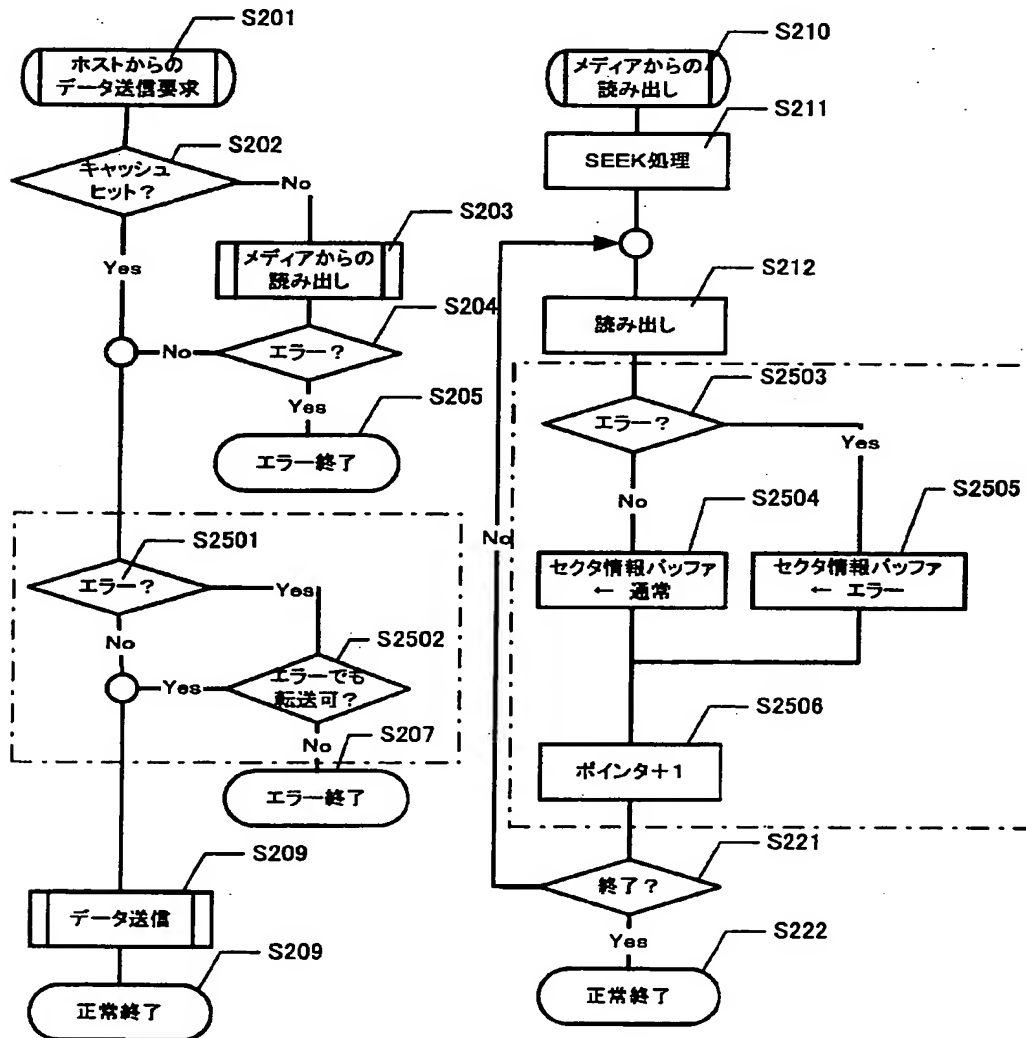
【図17】



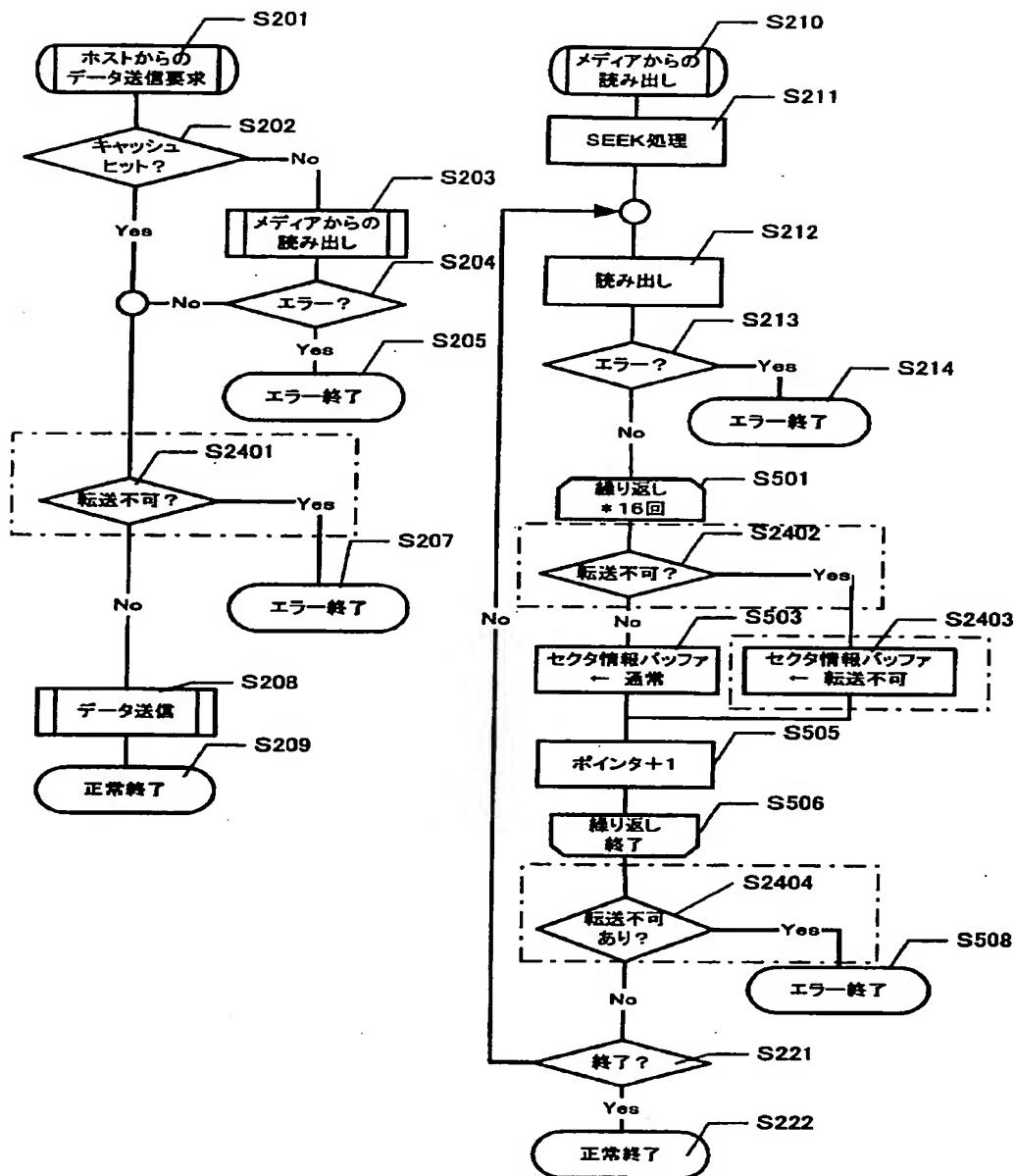
【図23】



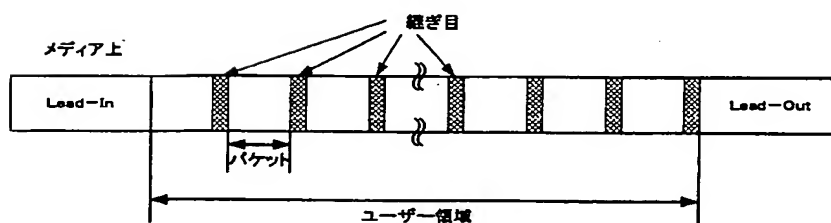
【図25】



【図24】



【図27】



The diagram illustrates a disk track layout with three rows: 'メディア上' (On Media), 'Lead-In', and 'Lead-Out'. The 'メディア上' row shows a sequence of blocks with '縫ぎ目' (seams) between them. The 'Lead-In' and 'Lead-Out' rows are shaded. The '論理アドレス' (Logical Address) row shows a continuous sequence of blocks. The '物理アドレス' (Physical Address) row shows a gap between the 'Lead-In' and 'Lead-Out' regions, labeled '読み出し可能な領域' (Readable area) and '物理アドレスが存在しない領域' (Area where physical address does not exist).

[illegible]

【図30】

